(2)

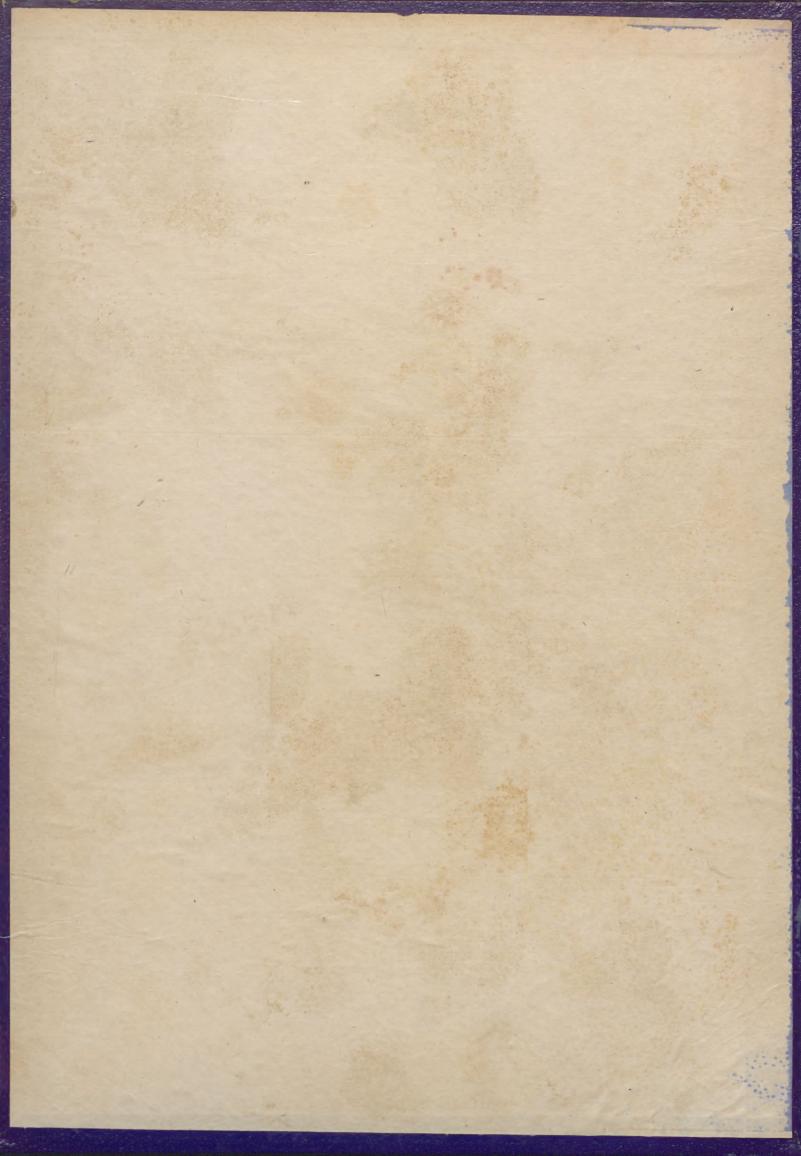
Del M-2.14 al M-4.14

MODELOS CORPÓREOS



UNIVERSIDAD DE SEVILLA Facultad de Matemáticas Biblioteca

0. PEO-127382 i. 31210894 _ 616. - C TAP/004



EJECUTADO

POLIFORO REGULAR CONVEXO DE CARAS

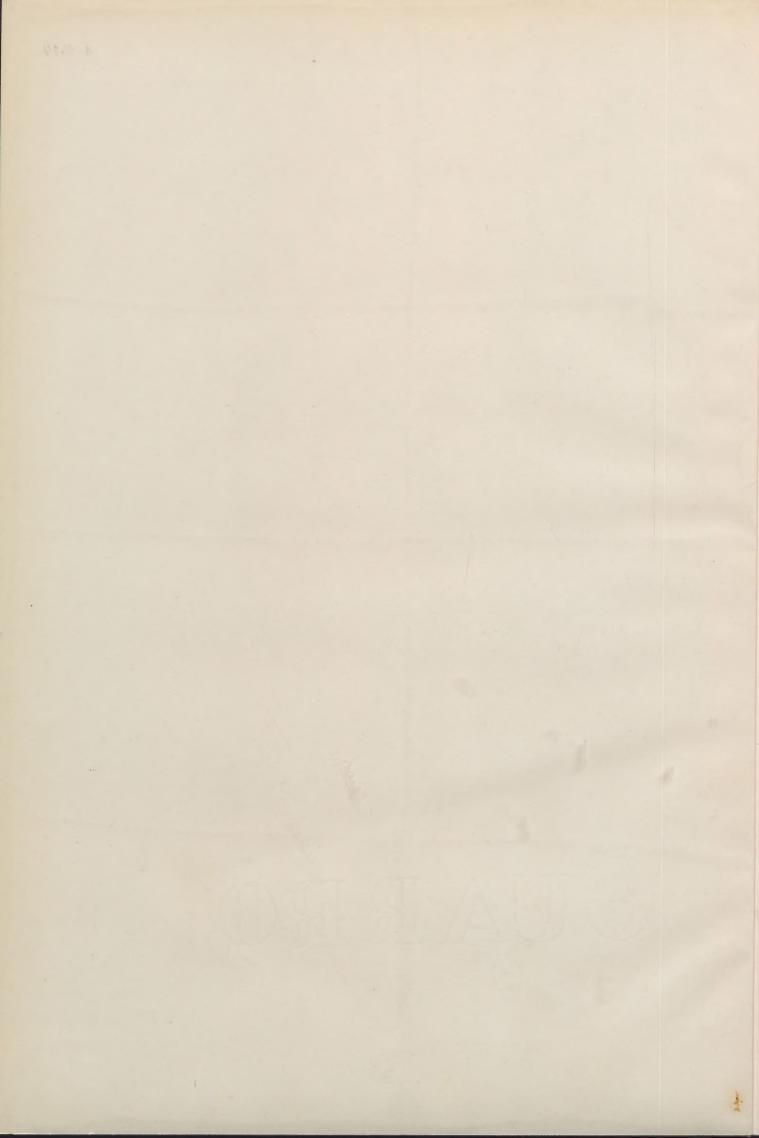
TRIANGULARES IGUALES, DERIVADO DE LA

RED ESPÉRICA EXAÉDRICA DEL MODELO M
-2.6, EN EL CUAL ESTÁN INSCRITOS UN

EXAEDRO REGULAR Y UN OCTAEDRO RE
GULAR, AMBOS CONVEXOS Y CONJUGADOS

POR SUS ARISTAS.

Radio de la estera circumenta



ENUNCIADO! Constanir el modelo corpóreo del priedro converco

de caras triangulares ignales, estudiado en el

modelo M-2,7, dentro del enal están inseritos un

esca edro g un octaedro, auntos aegulares, convercos,

y conjugados por am aristas, estando todos aus

vértices en la misma esfera que circumseribe

el mencionado priedro de caras triangulares

resco de veinticuatro caras triangulares iguales, obtenido al morir los mundos de la red esférica tipo b) del modelo M-2.4, al transformanse los lados de los triangulos esférios de dicha red, en taiánqueos pectálimeos cuyos lados eran las cuerdas de los arcos de circulo maisei mo que foranaban los lados de la red.

ignales.

Los mudos de la red esfériora generadora los clarificamos en tres clases distintas: Ocho, de clare a), vértices de un enbo; sois de clare b), virtues de un octardo regular converco, inscrito en la esfera; y Doce de clase c), virtues de un Arquimediano III, también inscrito en la misma esfera.

El modelo M-2. 14 que estudianes ahora, esta formado por um escaedro y un octaedro regulares convexos, conjugados por sus aristas, con caras macizas situados ambos en el interior del polie-dro modelo M-2.8 de caras maciadas

Las aristas de l'escaedro y ostaedro aegulares, re crusar perpendicularmente dos a dos.

Para la construcción de estos poliedes, se meceritan las signientes piesas:

A) POLIEDRO EXTERIOR CONVEXO, DE CARAS REGULARES VACIADAS
E IGUALES, INSCRITO EN UNA ELFERA DE RADIO T'= 110 mm

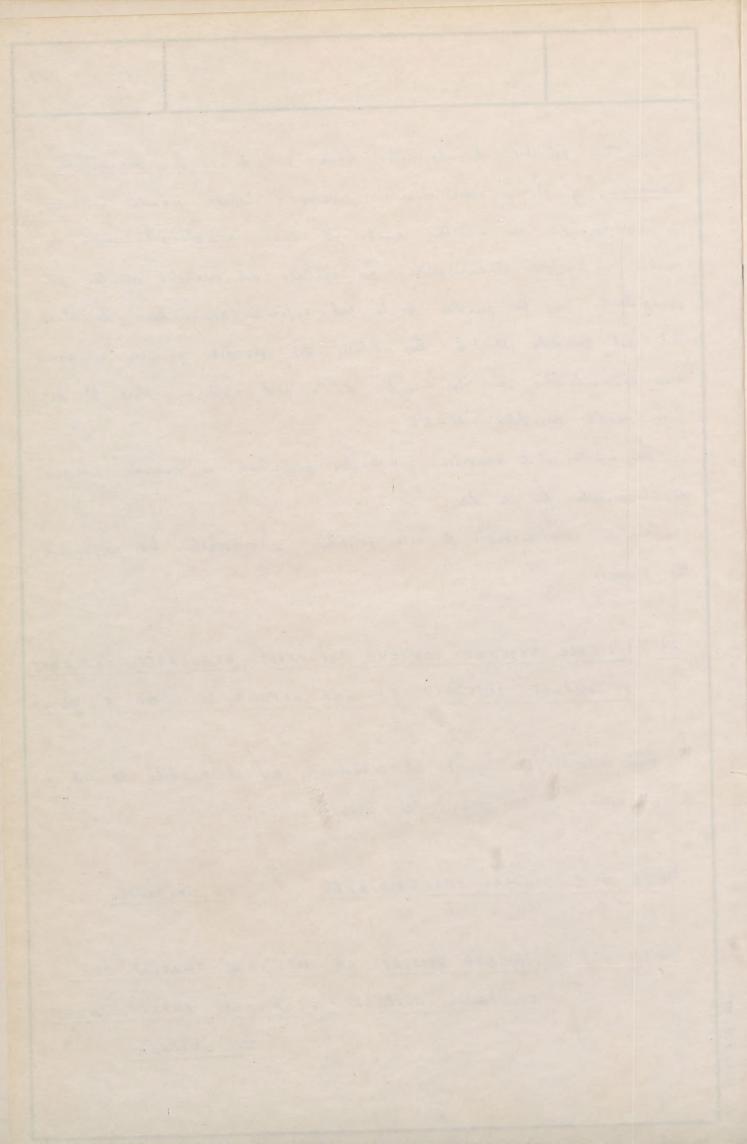
Este poliedro es ignal al estudiado en el modelo M-2,8, 2 se compone de las signientes piesas:

PIEZA NO 1 CARAS SUPERFICIALES 24 unidades

PIEZA Nº 2 UNIONES ARISTAS EN LOS LADOS IGUALES DE L

TRIÁNGULO ISÓSCELES DE LA CARAS SUPERFICIALES

24 Unidades



PIEZA Nº 3 UNIONES ARISTAS EN LADO DESIGNAL DEL TRIÁNGU-LO 15ÓSCELES DE LAS CARAS SUPERFICIALES

12 UNIDADES

B) POLIEDRO INTERIOR DE CARAS MACIZAS, FORMADO POR UN TE
TRAEDRO Y UN OCTAEDRO REGULARES Y CONVEXOS, CONJUGA
DOS POR SUS ARISTAS, E INSCRITOS EN LA MISMA ETFERA

CÍRCUNSCRITA AL POLIEDRO A) EXTERIOR.

Este poliedro es el mismo interior del modelo M-2,13, 2 se compone de las signientes piesas:

PIEZA Nº 1 CARAS SUPERFICIALES 6 unidades

PIEZA Nº 2 REFUERZO NORMAL DE LAS CARAS SUPERFICIALES

6 Unidades

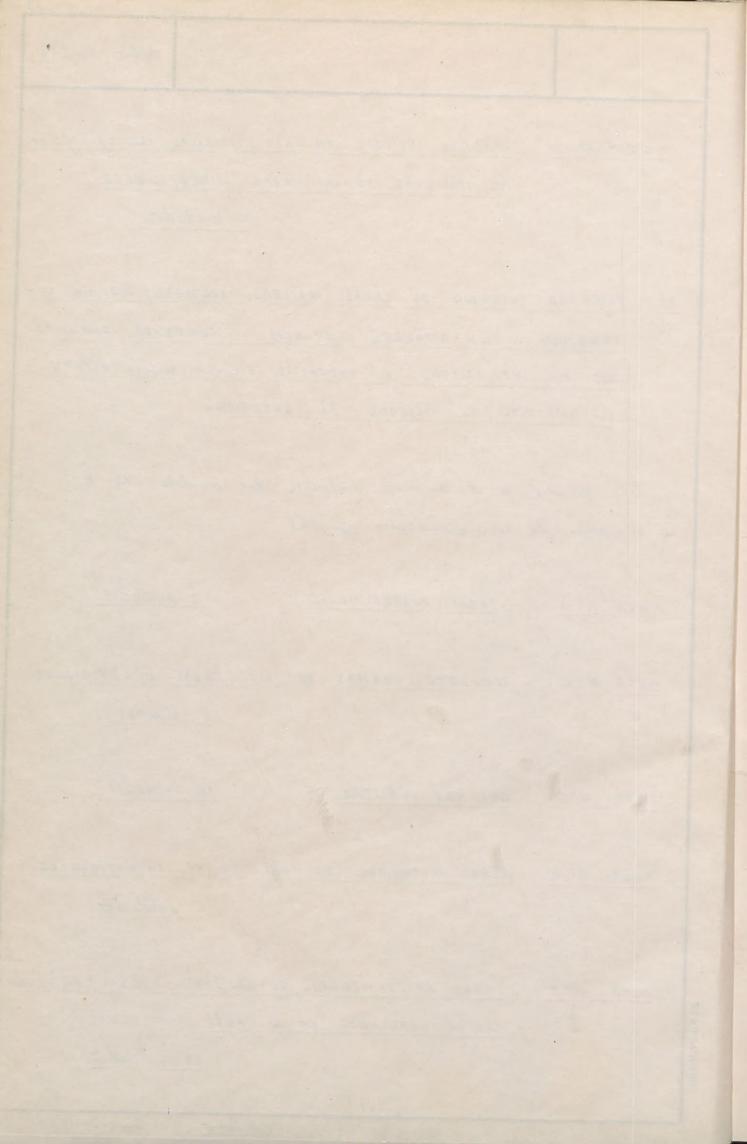
PIEZA Nº 3 UNIONES ARISTAS 12 unidades

PIEZA Nº 4 FORRO COLOREADO DE LAS CARAS SUPERFICIALES

6 unidades.

PIEZA Nº 5 CARAS SUPERFICIALES DE LAS SEIS PIRÁMIDES CUA-

24 unidades

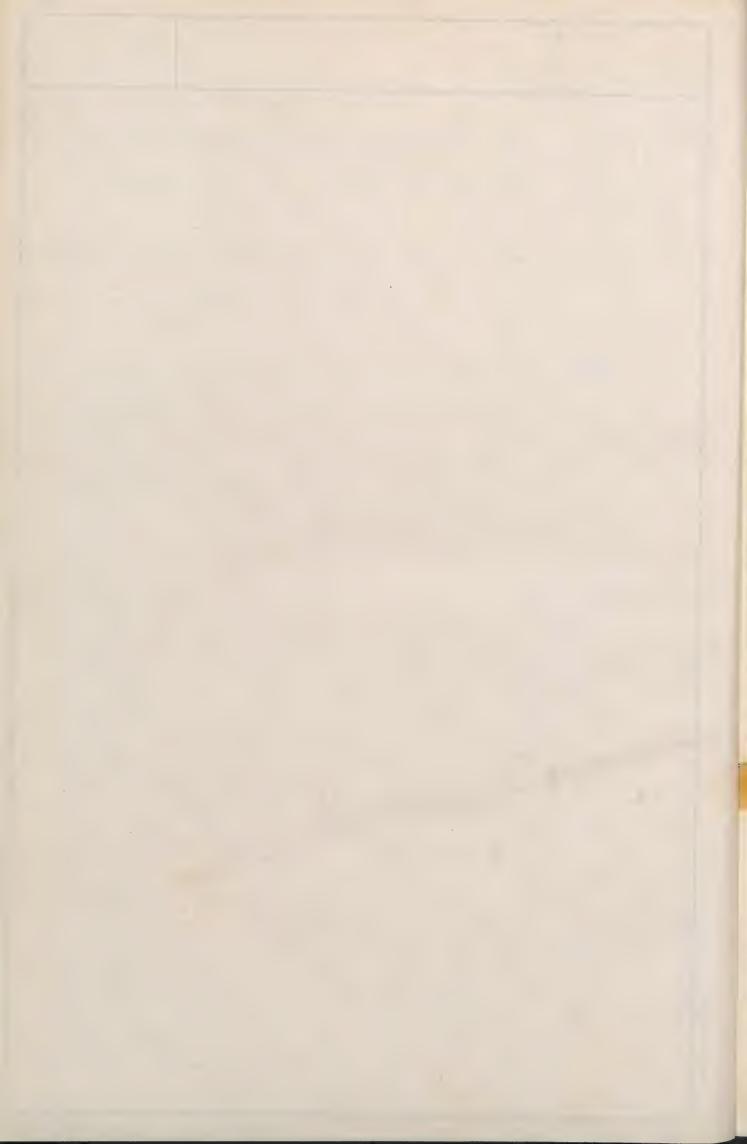


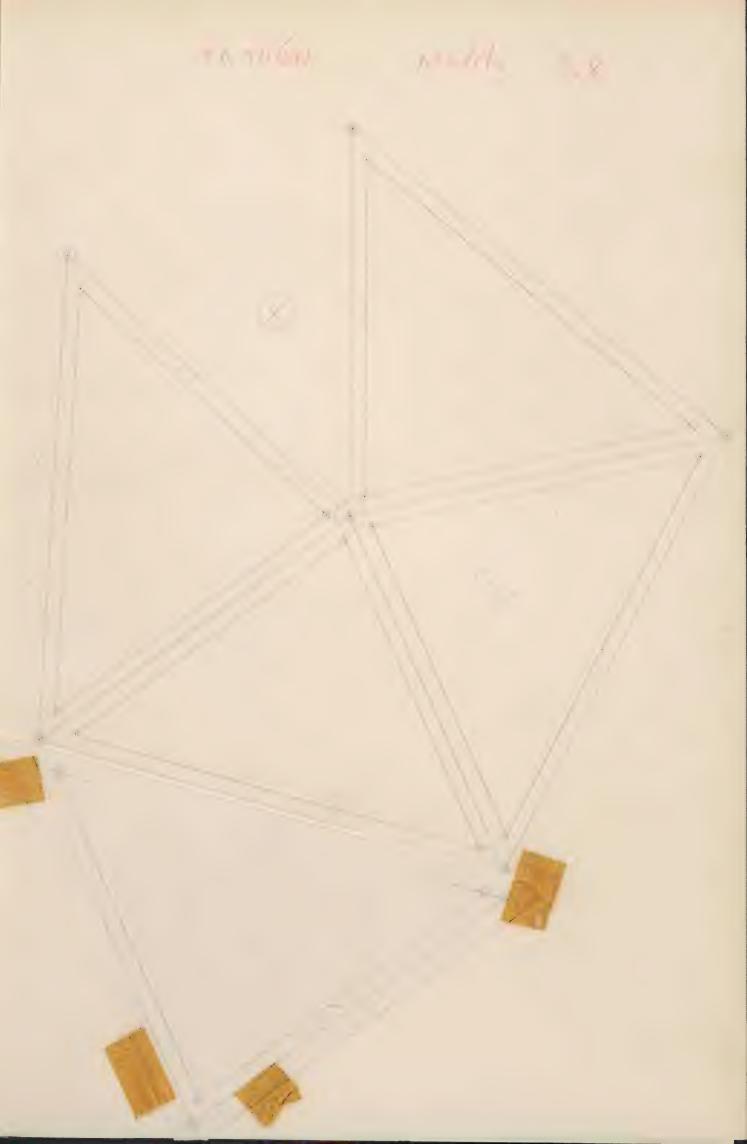
PIEZA Nº7 UNIONES ARISTAS DE LAS PIRAMIDES CUADRANGULA CES
48 UNidades

PIEZA NO 8 REFUERZO NORMAL DE LAS CARAS LATERALES DE LAS
PIRÁMIDES CUADDANGULARES 24 unidades

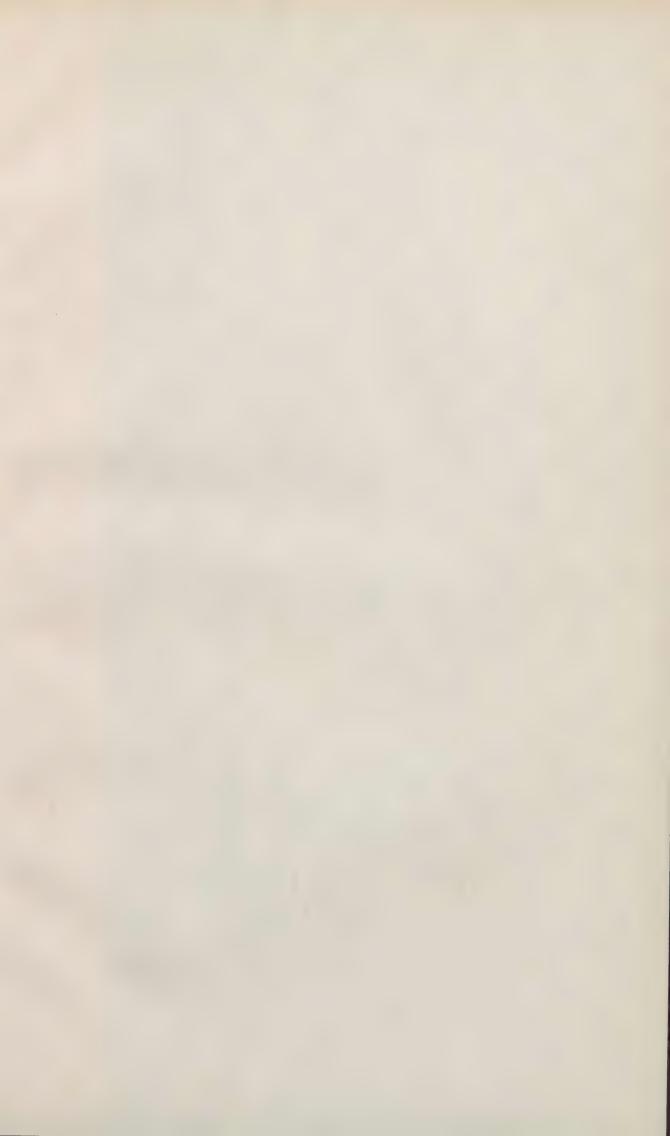
UNE A 4-210 x 297

Calvaise Enero 1979











EM INCHOR

POLIEDRO CONVEXO DE CARAS

TRIANGULARES IGUALES, DERI-

VADO DE LA RED ESFÉRICA EXAÉ-

DRICA DEL MODELO M - 2.4, Y EXAE-

DRO REGULAR CONVEXO INSCRITO EN

EL MISMO

Radio de la esfera circumscreta:

Γ' = 110 m m.



Construir el modelo corponer del policodro converso de caras trianquelares, estudiado en el modelo M-2.7, e incluir en el mismo un esca edro regular converso inscrito en la misma estera que circumenibe al mencionado prhiedro converso de caras trianquelares iguales.

un el estudio del modelo M-2.7, obturimos um poliedeo commesco de veinticuatro caras trianquelares ignales obtenido al
los mudos de la red esférica tipo b) del modelo M-2,4,
al transformante los lados de los triónquelos esféricos de dicha red,
en triánquelos rectelineos cuyos lados eran la cuerdas de los
arcos de circulo on áscionos que formaban los lados de la red.

Los mudos de la red esférica generadora los clasificabames en dos clases distintas: Ocho de clare a), vertices de un cubo inscrito en la esfera; y sois de clase b), vertices de un clas de clase de mondandes vertes. La compara de como de clase de mondandes vertes de mondandes de compara de como de

En este models que estadiames ahora, re incluye el escaedro regular comverso M-2.101 de caras macisas, dentro del poliedro M-2.8 de caras vaciadas. Los nértices commentes de ambos pliedros son lo de la clase b) mencio-mada anterior mente.

Fara la construcción de estos pliodros, se meceritan las ri-



Et priedro (de caras vaciadas) es el mismo que el estudiado en el modelo M - 2,8, por lo que tendremo:

PIEZA Nº 1 CARAS SUPERFICIALES 24 unidades

PIEZA Nº2 UNIONES ADISTAS EN LADOS IGUALES DEL TRIAN-

PIEZA Nº3

UNIONES ARISTAS EN LADO DESIGNAL DEL TRIÁN
GULO DE LAS CARAS SUPERFICIALES 12 unidades.

B) EXAEDRO REGULAR CONVEXO INTERIOR, INSCRITO EN
LA MISMA ESPEDA DE RADIO" (" ([= 110 m m)

Este poliches (de caras macisas) es el mismo que el esbudiado en el modelo M-2.101; por lo que tendremos:

PIEZA Nº1 CARAS SUPERFICIALES 6 unidades

PIEZA Nº 2 REFUERZO NORMAL INTERIOR 6 unidades

UNE A 4-210 x 29

Colitice Evers 1979



FIREA 110 3 DEFUENCED TRANSIERSAL INTERIOR 16 HIGHER

PIEZA NO 4 LINIONES ARISTAS

12 unidades

PIEZA Nº 5 FORRO COLOREADO

E unidades

UNE A 4-210 x 297

C.Maux

tours 1979



IN THE SERVICE

POLIEDRO CONVEXO DE CARAS

TRIANGULARES IGUALES DERI-

VA DO DE LA RED ESFÉRICA EXAÉ-

DRICA DEL MODELO M-2.6, Y EXAE-

DRO REGULAR INSCRITO EN EL MIS-

MO

Radio de la espera circumscrita:

[= 110 mm.



En el estudio del amodelo M-2.9, obtunimo un poliedro converco de enacenta jo dro caras trianquelares ignales, obtenido al umir los andos de la red esférica tipo C) tel amodelo M-2.6, al transformanse los lados de los triánquelos esféricos de dicha red, en triángulos rectiliment, cuyos la dos eran las cuerdas de los areos de circulo meisciono que for maban los lados de la red.

on mudos de la red esférica gourandora la clarificames en tres clases distintas: Ocho de clare a), mértios de em enbo inscrito en la esfera; Sois de clase b), virtices de un octardo regular; y Doce de clare c), mértices de un Arquimediamo II, también inscrito en la misma esfera.

En este anodelo que estudiamos ahora, se induye el escaedro recular consesco de escaedro Morres dentro del roliodro M-2.10 de cares vaciadas. En virtia, commences de ambos poliedros son los de la clase a) mencionada anteriormente.

Para la construcción de estos poliedros se mecesitan las



POLIEDRO EXTERIOR CONVEXO DE CARAS TRIANGULA DES

IGUALES, INSCRITO EN UNA ESFERA DE RADIO """

("= 110 mm).

Ente poliedro (de ouras vaciadas) es el mismo que el ostudiado en el modelo M-2.10, por lo que tendremo:

PIEZA Nº1 CARAS SU PERFICIALES 48 uniolades

PIEZA Nº2 UNIONES ARISTAS EN LOS LADOS "Q" DEL

TRIÁNGULO DE UNA CARA SUPERFICIAL

24 unidades

PIEZA Nº3 UNIONES ADISTAS EN LOS LADOS "b" DEL

TRIÁNGULO DE UNA CARA SUPERFICIAL

24 Unidades

PIEZA Nº 4 UNIONES ADISTAS EN LOS LADOS "C" DEL
TRIÁNGULO DE UNA CARA SUPERFICIAL
24 Unidades

B) EXBEDRO REGULAR CONVEXO, INSCRITO EN LA MIS
MA ESPERA DE RADIO "F" ([= 110 m m)

UNE A 4-210 x 297

Thurse forms 1979



6 unidades



MM THORESON

POLIEDRO CONVEXO DE CARAS

TRIANGULARES IGUALES, DE RI-

VADO DE LA QED ESFÉRICA EXAÉ-

DRICA DEL MODELO M-2.4, y OC-

TAEDRO REGULAR CONVEXO, INS-

CRITO EN EL MISMO.

Radio de la esfera circumscrita:

r' = 110 m m.



ENUNCIA DO:

Construir el models corpores del poliedro converso de caraf trianquelares ignales, estudiado en el modelo M-2.7 e incluir en el mismo el octaredro requelar conversos inscrito en la misma esfera que incursoribe al mencionado poliedro converso de caras trianquelares.

converso de reinticua tro caras trianquelas ignales obtenidos al unir los mudos de la red espérica lipo b) del modelo M-2,4, al transformarse los lados de los trianquelos espéries de didea ced, en trianquelos pectilimes cuyos lados eran las cuerdas de los areos de circulo máscimo que formaban los lados de la red. Los mudos de la red espérica generadora los clasificiobarnos en dos clases distintas: Ocho de clase a), virtices de um cu-lo inserito en la espera; y seis de clase b), vértices de um contacto aegular, tambiém inscrito en la misma espera.

En este models que estudiamos ahora, se incluye el octaedro regular converco M-3.101 de caras macieas, dentro del poliedro M-2.8 de caras vaciadas. Es vértices comumes de ambos poliedros son los de la clase b), mencionada antesimmente.

Para la construccion de estos poliedros, a meceritan las signientes piesas:

JNE A 4-210 x 297



Ente poliedro (de auas vaciadas) es el mismo que el estudiado en el modelo M-2,8, por lo que tendremos:

PIEZA Nº 1 CARAS SUPERFICIALES 24 unidades

PIEZA Nº 2 UNIONES ADISTAS EN LADOS IGUALES DEL TRIÁN-

24 unidades

PIEZA Nº 3 UNIONES ARISTAS EN LADO DESIGUAL DEL TRIÁN-

12 unidades

B) OCTAEDRO REGULAR CONVEXO INTERIOR, INSCRITO EN

LA ESFERA DE RADIO "T' = 110 mm"

tudiado en el modelo M-3.101, por lo que tendremos:

PIEZA Nº 1 CADAT SUPERFICIALES

8 unidades



Make in	1.	(,	1
7799	1.	- 1	-

PIEZA Nº 2	REFUERZO NORMAL INTERIOR	8 unidades
PIEZA Nº3	REFUERZO TRANSVERSAL INT	ERIOR 24 unidoldes
PIEZA Nº 4	UNIONES ADISTAS	12 unidades
riezh iv	UNIONES ARIST	12 Unigo GA
PIEZA Nº5	FURRO COLOREADO DE LAS CA	RAS SUPERFICIALES
		8 uniolades



POLIEDRO CONVEXO DE CARAS

TRIANGULARES IGUALES, DERI-

VADO DE LA RED ESFÉRICA EXAÉ-

DRICA DEL MODELO M-2.6 Y OCTAE-

DRO REGULAR CONVEXO, INSCRITO

EN EL MISMO

Radio de la esfera circumscrita:

r' = 110 ,n m.



de caras tria mentares, estudiarios en el meterior del orislo M-2,9, e incluir en el interior del orismo un osta des arguntas comesas e societo en
la misma estera que circum eribe al mencumado pludo comoso de caras tria mences iguales.

En el estudio del modelo M-2,9, obturimos un priedro comverso de cuarenta of ocho caras trianquelares iguales, obtenido al unir los mudos de la red espérica tipo C) del modelo M-2.6, al transformacre los lados de los trianquelos es féricos de dicha red, en trianquelos rectilineos, enyos lados eran cuerdas de los arcos de circulo maiseimo que for maban los lados de la red.

bos mudos de la ced esférica generadora los darificamos en tres dares distintas: Ocho de la dare a); mértices
de un cubo inscrito en la esfera; Sois de clare b), mirtices de un octaedro regular; j Doce de clare c), mirtices de un Arquimediano II, tambier inscrito en la
misma esfera.

En este modelo que estudiamos ahora, se incluye el odredro regulas corresco de saras macizas dentro del poliodro M-2.10 de caras vaciadas. Lo reirteces comumes



Para la construcción de estos poliedros re meceritan las signientes piesas:

4) POLIEDRO EXTERIOR CONVEXO DE CARAS TRIANGULARES

IGUALES, INSCRITO EN UNA ESFERA DE RADIO "I"

(I'= 110 mm).

Este poliedro (de caras vaciadas) es el miomo que el estrediado en el modelo M-2,10, por lo que tendremos:

PIEZA Nº1 CARAS SUPERFICIALES 48 unidades

PIEZA Nº 2 UNIONES ARISTAS EN LOS LADOS "O" DEL

TRIÁNGULO DE UNA CARA SUPERFICIAL

24 unidades

PIEZA Nº3 UNIONES ARISTAS EN LOS LADOS "b" DEL

TRIANGULO DE UNA CARA SUPERFICIAL

24 unidordes

PIEZA Nº 4 (INIONES ARISTAS EN LOS LADOS "C" DEL

TRIÁNGULO DE UNA CARA SUPERFICIAL

24 unidades



Este poliedro (de caras maciras) es el miemo que el estudiado en el modelo M-3, 101, prilo que tendo:

PIEZA Nº1. CARAS SUPERFICIALES 8 unidades

REFUERZO NORMAL INTERIOR 8 unidades

PIECA Nº3 REFUERZO TRANSVERSAL INTERIOR

24 unidades

PIEZA Nº4 UNIONES ARISTAS.

12 unidades

PIEZA Nº5 FORRO COLOREADO DE LAS CARAS SUPERFICIALES

8 unidades



MODELO CORPÓREO COMPUELTO DE

LOS SIGUIENTES POLIEDROS: 1)

EXAEDRO REGULAR CONVEXO, CIR-

CUNSCRITO AL: 2) TETRAEDRO

REGULAR CONVEXO,

Radio de la espera circumerita comin:

r'= 110 m m



ENUNCIADO: Construir el modelo corporeo, com puesto de los signientes poliedos: 1) Escacdo requelar convecco, circumscrito al 1 2) Estraedo reque

En este models se pone de manifiesto la propiedad de ser: "Il escaedro aequilar converco circumsoribible al tetracdro regular converco cumdo ambos poliedros tienen sus
centros cain cidentes y de iqual radio sus ses pectivas esfereas circumscritas

Liendo esta propiedad equivalente a la enunciada en el estudio del modelo M-1,5, re llega a la conclusión de que lo modelo M-1,5 y M-2,19 son ignales por lo que recuritores la construección de éste a la tel mencionado modelo M-1,5

UNE A4 210 x 297



Variante del modelo M-2,19

FIRSTMAN

MODELO CORPÓREO COMPUELTO DE

LOS SIGUIENTES POLIEDROS: 1)

EXAEDRO REGULAR CONVEXO, ciR-

CUNSCRITO AL : 2) TETRAEDRO

REGULAR CONVEXO.

Radio de la espera circums crità comin

r'= 76,1 m m.



varianto del modelo M-2,19

los signientes políodros: 1) Exaedro regular
convecco, circucurarito al 1 2) Estraedro
regular convecco.

Et models es análogo al estudiado en el M-2.19, pero con la variante de un de menor tamaño $(r_e^6=76.1~m~m)$.

De acuerdo con la propiedad ese presada en el modelo M-2.19; equivalente a la emmuiada en el estudio del modelo M-1.5, re llega ignalmente a la conclusión le que los modelo M-1.6 g M-2.20 ron ignales; por lo que remilianos la construcción de este a la del mancionado modelo M-1.6



£11 Mar.

MODELO CORPÓREO COMPUESTO DE

LOS SIGUIENTES POLIEDROS: A)

POLIEDRO CONVEXO DE 24 CARAS VA-

ciadas, INSCRITO EN A. B) OC-

TAEDRO REGULAR CONVEXO DE CARAS

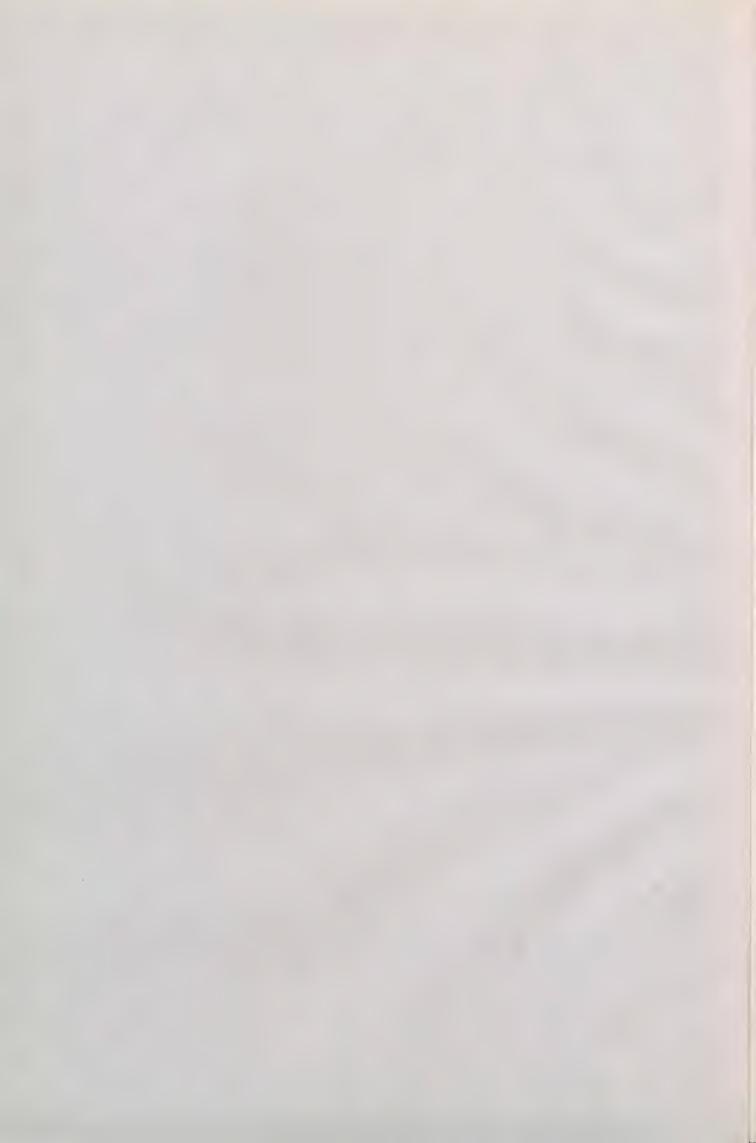
VACIADAS INSCRITO EN A. C) CON-

JUNTO COMPUESTO DEL MODELO M-19.2,

INECRITO TAMBIÉN EN A.

Radio de la espera circumscrita comun

r' = 110 mm.



enuncias. Constante el modelo corpóreo compuesto de los riquientes poliedros: A) Poliedro convexo de 24 ca.

cas ignal al modelo M-2.8; B) Octaedro

regular convesco de aras vaciadas, inscrib en A.;

c) Compunto compuesto del modelo M-19.2 ins
orito también en A.

DATO Tec = Radio de la estang circumscrita al poliedro modelo M-2.8

rec = 110 m m

La poliodra companentes de este modela lienen las signientes características constructivas:

- A) Poliedro converso de 24 caras vaciadas igual al del preodelo M-2,8
- B) Odaedro regular convesco de caras vaciadas, inscrito en A.
- c) Componentes del modelo M-19.2:
- (1) Octae do regular convecco de caras macizas
- c2) Do tetraedro regulares convercos, de caras vaciadas

dis de sur esperas circumsoritas, ignales (Tec - Toc - Toc - Toc)

Fara la construccion de este modelo, se precisan las signients



A) POLIEDRO CONVEXO DE 24 CARAS VACIADAS

De ignal forma of dimensiones que las del modelo M-2.8

PIEZA Nº 1 CARAS SUPERFICIALES 24 unidades

Ignal a la piesa nº 1 (fig. 1) del models M-2.8

PIEZA Nº 2 UNIONES ADISTAS EN LADOS IGUALES DEL TRIÁNGULO DE LAS CARAS SUPERFICIALES 24 unidades

I gual a la piesa n° 2 (fig. 2) del modelo M-2.8

PIEZA Nº3 UNIONES ADISTAS EN LADO IGUAL DEL TRIÁNGULO DE LAS CARAS SUPERFICIALES 12 unidades

Ignal a la piesa nº 3 (fig. 3) del vero delo M-2.8

B) OCTAEDOO REGULAR CONVEXO DE CARAS VACIADAS INSCRITO EN EL POLIEDOO M-2.8

De ignal forma g dimensiones que las del modelo M-3.102

PIEZA Nº 4 CARAS SUPERFICIALES 8 unidades

Ignal a la piesa no 1 (fig. 1) del modelo M- 3.102



PIEZA Nº 5 UNIONES ADISTAS

12 unidades

Ignal a la piesa mº 2 (fig. 2) del modelo M. 3.102

- C) COMPONENTES DEL MODELO M-9:2
- C1) OCTAEDRO REGULAR CONVEXO DE CARAS MACIZAS, SÓLIDO COMUN DE LOS DOS TETRAEDROS REGULARES CONVEXOS, CON-JUGADOS POR SUS ARISTAS.

De ignal forma q dionensiones que les del modelo M-19.2

PIEZA NO 6 CARAS SUPERFICIALES

8 unidades

I gual a la piesa a l del modelo M. 19.2

PIEZA Nº7 REFUERZO NORMAL INTERIOR DE LAS CARAS 8 unidades SUPEDFICIALES

Igual a la piesa a 2 del modelo M-19,8

PIEZA Nº8 PEFLIERZO TRANSVERSAL DE LAS CARAS SUPER-16 unidades FICIALES

Igual a la piosa n° 3 del models M-19.2

PIEZA Nº 9

UNIONES ACISTAS

12 unidades

M-19.2 Ignal a la sioner nº 4 del models



PIEZA Nº 10 FORRO COLOREADO

8 unidades

I gual a la piosa nº 5 del modelo M-19.2

(2) TETRAEDRO REGULAR CONVEXO DE CARAS VACIADAS, EN EL CUAL ESTÁ UBICADO EL OCTAEDO CI

De iqual for ona y dimensiones que les del modelo M-1.102

PIEZA Nº 11 CARAS SUPERFICIALES 4 unidades

. Igual a la piesa mo 1 del modelo M.- 1.102

PIEZA Nº 12 UNIONES ARISTAS 6 unidades

I gual a la pissa a 2 del modelo M- 1.102

C3) TETRAEDOO REGULAR CONVEXO DE CARAS VACIADAS, CONJU-GADO POR SUI ARISTAS CON EL TETRAEDRO CZ, Y FORMA-DO POR CUATRO TETRAEDROS REGULARES DE CARAS VACIA-DAS, Y A QISTA Qu = de

PIEZA Nº 13 DESA CROLLO DE LAS TRES CARAS LATERALES EN CADA VÉRTICE 4 unidades

Ignales a la piesa m° 5 (fig.3) del prodels M - 19,1



FISZI 110 14 UNIONE: ARISTAS

12 unidocs

Tue a la pera nº 6 (fig. 4) del medels M-19.1

UNE A4 210 x 297

(alstone

Mar 20 1979





E 1999

MODELO CORPORED DEL POLIEDRO CÓNCAVO

DE CARAS MACIZAS, OBTENIDO AL CONSTRUIR

SOBRE CADA CARA DE UN EXAEDRO REGU
LAR CONVEXO, Y HACIA SU EXTERIOR, UN

PRISMA RECTO REGULAR, CUYA BASE ES DI
CHA CARA Y SUS CARAS LATERALES SON EUA
DRADOS.

Radio de la esfera circuers rita:

r' = 110 m m.



le tiene como dato sinico el del radio "Tec" de la esfera circumscrita, que constience todos los vértices esoteriores (rértices de los cuadrados de las bases del prisma opuestos a la caras del escaedro generados.

roc = 110 m m

1) PROPIEDADES

de la definición de este polículo, ce deducen las siquientes propiedades que emunciamos a continuación, siendo algunas de ellas biscas para el calculo de sus dimensiones.

esca e dro generador, son de bases cuadradas, niendo

UNE A4 210 × 297

caware odubre - 1979



a sur ver, cuadradas eus cuatro earas laterales; por consigniente, dichos prismas serán escaochos regulares conresers de ignal arista que la del escaocho generador.

- P2) tel poliedro pedido, se compone de 6 esca edros regulaces converso, ignales al generador y de arista a_6 . Esto
 esca edros tienen las aristas de sus bases impriores, comumes dos a dos.
- P3) El cuimero de eus cara, enadradas, cerá pues:

El minuero de sus retitues, cerá:

En las bases superiores: = 4 × 6 = 24

En las bases inferiores: = 8

Golat 32 vérti-ces

il onimero de aristas, será.

En les bares auperiores = 6 × 4 = 2V

Les les bares imperiores = 12

Les les caras laterales = 6 × 4 = 24

Total 60 arist as

En remmen, este polisodro. liene:

V = 32 mirtices

A = 60 anistas



renos

C+V = 30 + 32 = 62 = A + 2 = 60 + 2

P4) La allura hy del prisma cecto (o escaedos regular converso,), construido estre cada cara del escaedro generador de arista O6, es:

h4 = 06

ps) Li unimos un virtice "V" de la base superior del pris
ma auto anterior, com el cantro "C" del cuadrado de
dida base; a continuación este con el centro "O" del
comodos generados, y finalmente "V" con O, re mos
formará el triducado rectangado "VCO" en el que
la hipotenusa VO rerá el radio "Sec de la cefora
cincurs crita al potiedes estudiado; el cateto "VC",
rerá el radio "S." de la circumferencia cincurso crita a la rara cuadrada esoterios; el otro cateto
"CO" es la ruma del radio "S." de la esfera insocita en el exacedo generados y la altura "hy del pris

Pa comiquiente tendremen:

 $\overline{VO} = \Gamma_{ee}$ $\overline{VC} = \Gamma_{c-4}$

7 co = r 6 + h4

serificandose que:

(2) $\overline{VO}^2 = \overline{VC}^2 + \overline{CO}^2$, dande sustituyendo



valores, será:

$$\Gamma_{ec} = V (\Gamma_{c-4})^2 + (\Gamma_{ei}^6 + h_4)^2$$
(3)

Para desauvolles la formula (3) sustituyans en lie los signientes valores en función de "as"

1º "T_{C-4}" - Radio de la cincumferencia circuens crita a la caen cuadada exterior de lado a carista del essacdro gonorador

$$\int_{C-4}^{\infty} = \frac{\sqrt{2}}{2} a_6$$
 (4)

$$2^{2} \qquad h_{4} = \alpha_{6} \qquad \qquad \lceil e_{i} = \frac{1}{2} \alpha_{6} \rceil \qquad \qquad (5)$$

Valores que sustituides en (3) nos dara:

El valor de 06 en funcion de 10c, re obtentra de (6)

$$a_6 = r_{ec}$$
: $\frac{\sqrt{11}}{2} = r_{ec} \times \frac{2}{\sqrt{11}} = r_{ec} \times \frac{2\sqrt{11}}{11} = 0,603022689 \times r_{ec}$

ten el modelo estudiado, será:

UNE A4.210 x 29

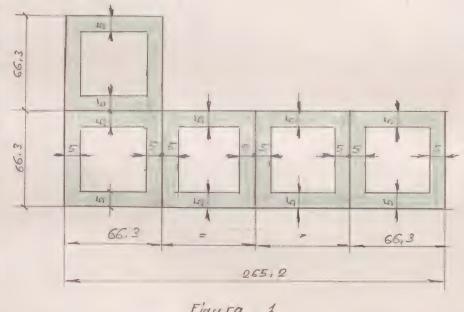
Cawans Ortubu - 1979



El models estudiado, de aras macisas, se compondrá de las signientes piesas:

PIEZA Nº 1 .- DESARROLLO LATERAL Y BASE SUPERIOR DEL PRISMA RECTO CUADRANGULAR (CUBO) 6 unidades

La forma g dimensiones re detallan en le figura 1



PIEZA Nº 1

6 (4)

Figura 1

Figura 1

PIEZA Nº 2

UNIONES ADISTAS

60 unidades

Lu forma g dimensiones se detallan on la figura 2

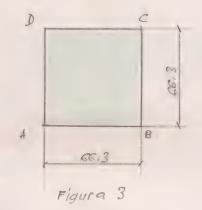


PIEZA Nº 2 60 (11)

Figura 2



Son madrets. Le journe d'éconsmisser de détallan en la signe ?



PIEZA Nº 3 30 (4)

Figura 3

PIEZA Nº LL REFUERZO NORMAL INTERIOR DE LAS CARAS

DEL PRISMA RECTO (EXAEDRO REGULAR CONVEXO)

30 unidades

Lu forana q dimensiones se deducen de las bel cuadrado ABCDA de la figura 3, y ce detallan en la figura 4

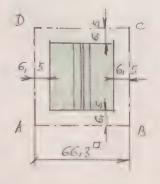


Figura 4

PIEZO Nº 4 30 (U)

Figura 4

JNE A4 210 x 297



PIEZA Nº 5 DEFUERZO TRANSVERSAL INTERIOR DE LAS CARAS

DEL PRISMA DECTO (EXAEDRO REQULAR CONVEXO)

60 unidades

Lu forma q dimensiones pe detallan en le figue a 5; su colocación, en la Aigura 4.

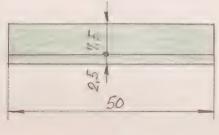


Figura 5

PIEZA Nº 5 60 (4)

Figura 5

PIEZA NO 6 FORRO COLOREADO EN LAS CARAS LATERALES Y

BASE DEL PRISMA DECTO (EXALDRO REGULAR CONVEXO)

30 unidades

Lu forma o dinneuriones se deducen del cuadrado ABCOA de

la figura 3 g. se detallar en la figura 6

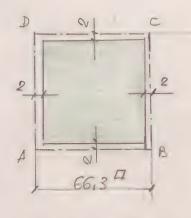


Figura 5

30 (4) PIEZA NO 6

Figura 5







El estudio de este modelo corpóreo, cuya ley de generación se detalla en un enunciado, mo ha conducido a la obtención de un poliedro cóncado, compuesto de seis exactos regulares conversos acoplados por las axistas inferiores de sus bases que son comunes dos a dos.

Las aristas de este poliedro, todas de ignal longitud, e ignales a su vez a la arista "a" del escaedro generador, son de des clases. En la primera incluiremen las corres pondientes a las des bases de cada exaedro regular convexo, y en la regunde las de la caras laterales de distos escaldros.

li unimos ahora convenientemente dos a dos los réstices de los cuadrados de las bases emperiores de los escaedos regulares commentos, obtendremos 8 caras trianquelares asociadas a cada réstice del escaedos generados, y otras 12 anas redanquelares asociadas a cada arista del mencionado escaedos generados. Estas amesas caras, juntamente con las de las bases emperiores de los escaedos regulares convexos, forman un priedo convexos

a) Para madrades de arista "as" = 6

las signientes caracteristicas:

- 6) Caras triangulares equilateras de arista 3 = 8
- e) Caras cectangulares de aristes as

 y lo Cotal = 12

 cotal = 12



d) traintes de las caras
$$a$$
) = $\frac{6 \times 4}{2}$ = 12

e) fristes de les cares b) =
$$\frac{8 \times 3}{2}$$
 = 12

Verificandore el teorema de Enles para la poliedros conversos

$$C + V = A + 2$$
 $A + 2 = 50$

la mayor que la arista "a" del escaedro regular como o generado.

$$l_3 = a_3 > a_6$$

bar auras rectanquelares tienen des lades ignales a les aristas "de". 9 les otros des ignales a "lz".

La longitud de la aviste "13". es la de la diagonal del cuadra de de ma cara del escaedes regular converces gene. radon, por lo que trendremos:

El modelo corpóreo el poliedro converco que re obtendiá



(2) 18 anas enadradas
(3) 48 anistas
(4) 24 mértices

of concurren en onde prévice: 1 G + 3 C4

bes condiciones (1), (3). g. (4) pe cum plen en él polie des estudia do.

La condición (2) varía, por pasar a cer las 18 caras enadradas, a 6 enadiales de arista "ás" y .12 redarignlares de aristas de x l3.

Ena obtener el modelo conponer de este estudio complementario, kuede utilisarse el mismo modelo 11-2.22, completaindolo con las aristas "l₃" de las caras trianguilares ; que etangulares, que es lo que hemos realizado en dido modelo corpóreo.

UNE A 4-210 x 297



of = 66.3 m

PIEZA Nº 6

PIEZA NO 1

PIEZA Nº 4



OF RESPECTATION.

VARIANTE DEL POLIEDRO CÓNCAVO

M-2.22, DE IGUAL FORMA Y DIMEN-

CIONES Y CONSTRUIDO: A) EL EXAE-

DRO REGULAR CONVEXO GENERADOR,

CON SUS CARAS MACIZAS; Y B) EL

PRISMA RECTO CUADRANGULAR DE CARAS

LATERALES CUADRADAS, CON SUS CAR AS

VACIA DAS

Radio de la espera circumscrita:

r' = 110 m m.



Constanir el modelo cor porce de la variante del poliedro cóncaro M.-2.22, de ignal forma primer do: A) El esca e-dro regular convexo generador, con sus catas macisas; p B) El prisma recto cudran-gular de caras la lasales cua dra das, con sus caras vacia das.

Las propiedades de este poliedro, aní como sus dimensiomes, son las emunciadas y calculadas en al onencionado modelo M-2,22.

Fara la construcción de este models son necesarias las signientes piesas:

A) EXAEDRO REGULAR CONVEYO, DE CARAS MACIZAS
Y ARISTA Q6 = 66,3 m m

PIEZA Nº 1 CARAS SUPERFICIALES & unidades

Som enadradar; su forma g dimensiones re detallane en la figura 1



66.3 Figura 1

PIEZA NO 1

6 (u)

Figura 1

PIEZO Nº 2 REFUERZO NORMAL INTERIOR DE LAS CARAS

SUPERFICIALES

6 unidades

La forma o demence se de du cen de las del cua dia do ABCDA de la figura 1, y ce detallan en la figura 2

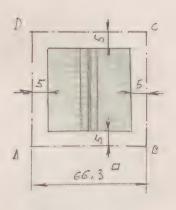


Figura 2

PIEZA Nº 2 6 (u)

Figura 2

PIEZA Nº 3 UNIONES ARISTAS 12 unidades

Lu forma o dionemismes se detallan en la figura 3

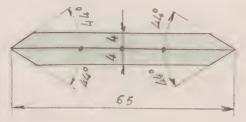


Figura 3

PIEZA Nº 3 12 (4)

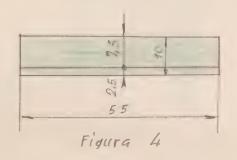
Figura 3

Talland

Monember - 1879



Lu coloración re detalle en la figura 2; un jorna que dimense mes en la figura 4.

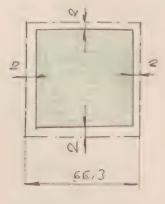


PIEZA Nº 4 12 (U) Figura 4

PIEZA Nº 5 FORRO COLOREADO.

6 unidades

En forma of dimensiones se deducen de las del cuadrado ABCDA de la figura 1, g se detallan en la figura 5



PIEZA NO 5 6 (u)

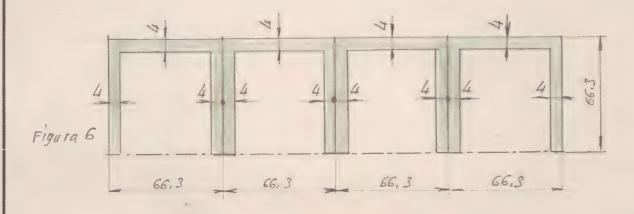
Figura 5

Figura 5

8) PRISMA CUADRANGULAR RECTO, DE CARAS LATERALES CUADRADAS, CON SUS CARAS VACIADAS DE ARISTA $a_6 = 66.3 \text{ m m}.$



In lorma o kinneusiones se tetallan en la figura 6



PIEZA Nº 6 6 unidades

PIEZA Nº 7 BASE CUADRADA DEL PRISMA RECTO CUA-

DRANGULAR

6 unidades

In forma ; dinneurismes se detallan en la figura 7

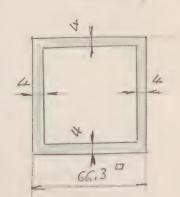


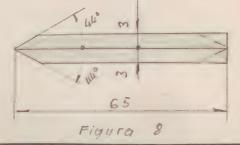
Figura 7

PIEZA Nº 7 6(a)

Figura 7

PIEZA NO 8

UNIONES ARISTAS 48 unidades



PIEZA Nº 8 48 (4)

Figura 8



MODELO M- 2,23 PATRONES



HUTTHING .

MODELO CORPÓREO DEL EXAEDRO REGULAR CONVEXO, DE ADISTA "A", DEO REGULAR CONVEXO GENERADOR, DE ADISTA " a_8 ", a_8 ",

Padio de la esfera circumserita al octaedro Jenerador:



ENUNCIDOS: Construir el modelo corporeo del escaedio regular convers offerido por tourredure de vérties de un octaedo aegular comsoso comerador. Le asista " a_8 ", a la distancia $x = \frac{2}{3}a_8$, ciendo la losgitud de la arista del escaedro generado, d' = 12 de - El escandro generado, se construirá con las cacas macieas, y el octardo generados, con las caras vaciadas.

DATO INICO DE ESTE EJERCICIO

rec = 110 mm

NOTA: Este modelo es igual al M-8.2, por lo que no se ha repetido su ejecución







MODELOS CORPÓREOS

Modelo M-3.1

OCTAEDRO REGULAR CONVEXO

Radio de la esfera circuscrite.

r' = 76.1 mm



ENUNCIADO:

Construir el models corpòreo del octaedro requilar convesco, representado en la lam, 3 del ejercicio 6. E. (3)

DATOS

Radio "T-8" o cadio de la espera circumenita al octaedro regular pedido.

Las caracteristicas del octardo regular convexo, son las signientes:

El modelo conposeo que se estudia es de caras macisa.

tes piesas:

PIEZA Nº 1 - CARA TRIANGULAR = 8 unidades

Es un trianquela ognitatero, anyo lado la es ignal a la



12

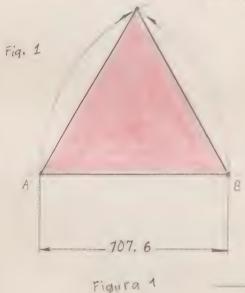
arista a del octae dro sedido.

Lu valor re obtiene des pejands a de la formula n' C is Co di jercecio G.E.

$$rac{8}{ec} = rac{\sqrt{2}}{2} a_8$$
 de donde $rac{7}{8} = rac{8}{ec} : rac{\sqrt{2}}{2} = rac{6}{ec} * \sqrt{2} = rac{1}{2}$

$$\begin{bmatrix} a_8 & = & \frac{8}{2} & = & \frac{1}{2} & = & \frac{8}{2} & = & \frac{1}{2} & = & \frac{$$

= 76.1 × V2 = 109, 60 16 52 1. 5 107.6 mm

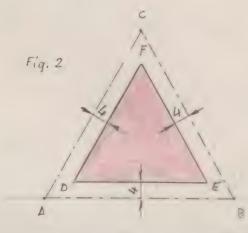


PIEZA Nº 1 8 (U)

Fig. 1

PIEZA Nº 2 = REFLIERZO NORMAL INTERIOR = 8 (unidades)

Es un trianquelo equilitero cuyo lado la se deduce del triangulo ABC de la figurer 1 (triangulo DEF, de la fig. 2)



PIEZA Nº 2 8 (U)

Fig. 2



PIEZA Nº 3 - REFUERZO TRANSVERSAL INTERIOR 24 unidades

Lu longitud re deduce del triangulo DEF de la fig. 2

(radio de la circum/orencia circumerite)

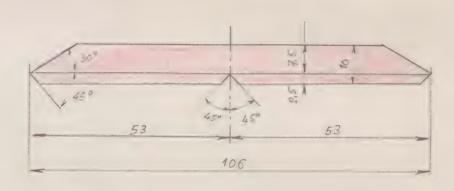
Fig. 3

PIEZA Nº 3

24 (4)

(simétricas 2 a 2)

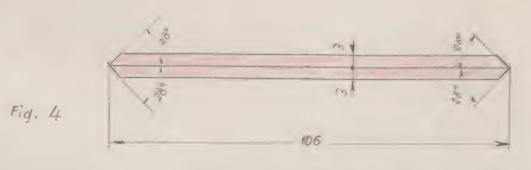
Fig. 3



PIEZA Nº 4 _ UNIONES ADISTAS

12 unidades

Lu tongitud es digeramente inférier a la de la arista 98 (ver fig. 1; ag = 107.6 mm). - ba tomamo ignal a 106 mm.



PIEZA Nº 4

12 unidades

UNE A 4-210 x 297



PIEZA Nº 5 - FORRO COLOREADO

8 unidades

En un triangulo equilatero cuyo lado la se deduce del triangulo ABC de la big. 1. (Iniángulo GHI, de la fig. 5)

PIEZA Nº5

8 (4)

Fig. 5

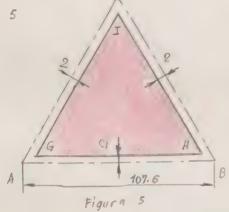
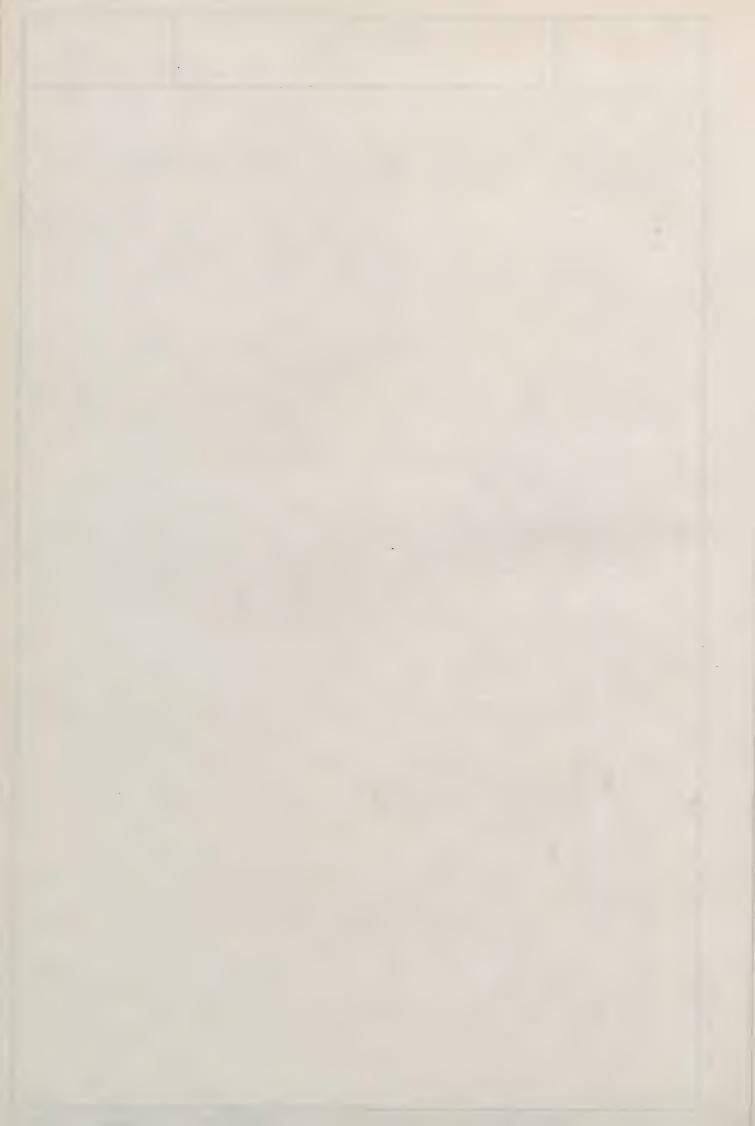
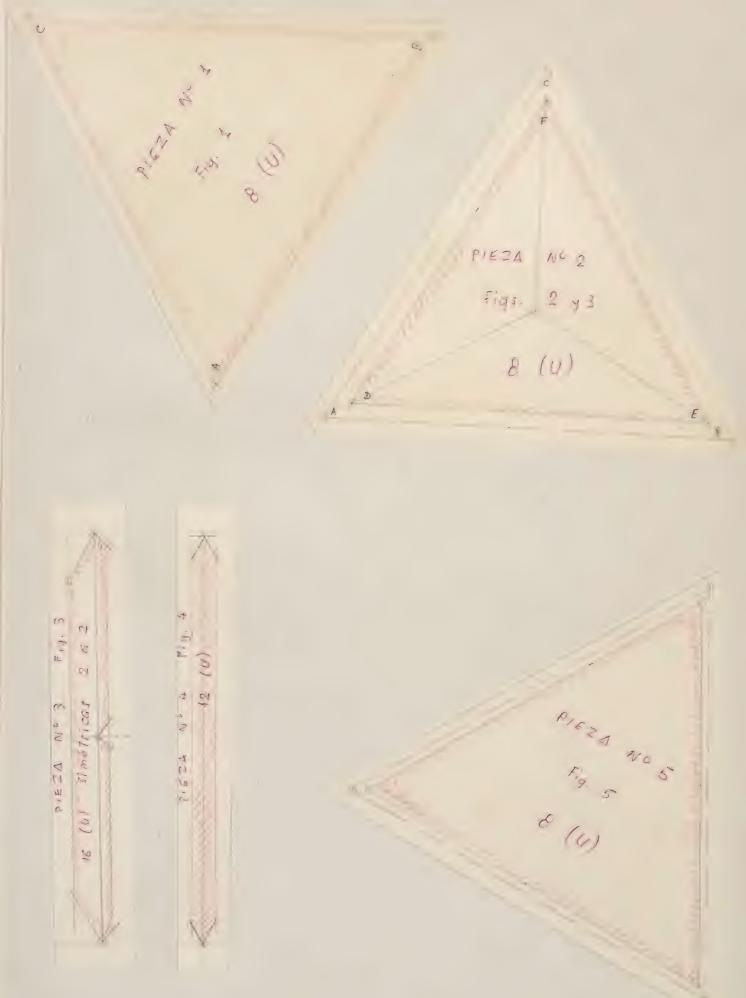


Fig. 5











En montplay

OCTAEDRO REGULAR CONVEXO

Radio de la estera circumscrita:

r' = -110 mm



MODE LOS CORPÓREOS

EMINGIADO: Omitrouir el models exijores del cotaedro mentas converco, representado en la lámina 3 del ejercicio G.E.

DATO: Radio "rec" de la esfera circumscrita al octardo regular pedido:

bas caracteristicas del octaedro regular convexo, son las siconemtes:

Nimero	de caras trianquelares	C3 = 8
Nimero	de vértices	V = 6
Número	de aristas	A = 12
Naturali	de caras en cada vértice	4 P ₃

El modelo que se estudia es de caras macizas

Parer la construcción de este modelo, se precisan las rignientes piesas:

PIEZA Nº 1 CARAS SUPERFICIALES & unidades

Son triàngulos equilatero, cuyo lado "la" es ignal a la arista



as del octae dos pedido.

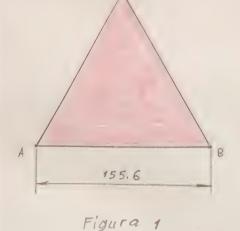
Lu valor re obtiene despejando "a," de la formula no del ejercicio G. E. , o rea

$$\int_{ec}^{\theta} = \frac{\sqrt{2}}{2} a_{\theta}$$

de donde $a_{\theta} : \int_{ec}^{\theta} : \frac{\sqrt{2}}{2} : \int_{ec}^{\theta} \times \frac{2}{\sqrt{2}} : z$

=
$$\int_{ec}^{8} \times \frac{2\sqrt{2}}{2} = \int_{ec}^{8} \times \sqrt{2} = 1$$
, 41 42 43 56 2-- × 110 \approx 155,6 mm

Lu forma y dimensiones se representan en la figura 1



8 (4) PIEZA

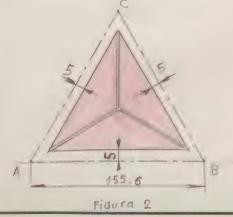
Figura 1

PIEZA Nº 2

REFUERZO NORMAL INTERIOR

8 unidades

lu forma y dimensiones re representan en la figura 2, 2 se deducen de las del triangulo ABC de la figura 1



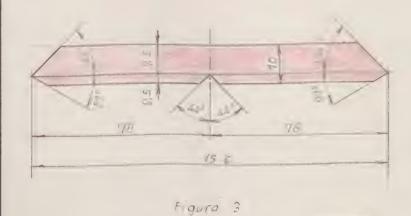
PIEZA Nº 2 8 (u)

Figura 2



PIEZA Nº 3 REFUERZO TRANSVERSAL INTERIOR: 24 unidades

Le colocan en la dirección de las birectrices del Triángulo ABC de las earas superficiales (fig. 2), y ou forma of dimensiones re detallar en la figura 3.



PIEZA Nº 3 24 (0) si métricas

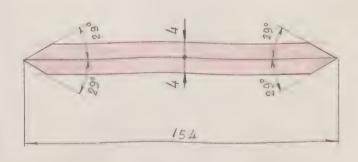
Figura 3

PIEZA Nº 4

UNIONES A DISTAS

12 unidades

In longitud es ligeramente inferior a la de la arista a (ver fic, 1); ag = 155.6 mm - La tomanco igual a 154 mm.



PIEZA Nº 4 12 (U)

Figura 4

Figura 4

FORRO COLOREADO DE LAS CARAS SUPERFICIALES

8 unidades

Lu forma o dimensiones re representan en la figura 5, 9 re

allvaux



deducer de ce del mande 180 de la figura la

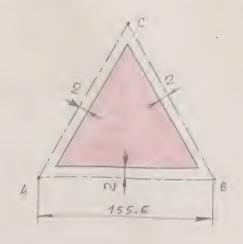


Figura 5

PIEZA Nº 5 8 (4)

Figure 5



OCTAEDRO REGULAR CONVEXO

Radio de la esfera circurscrita:

r' = 110 m m.



ENUNCIADO: Construir el modelo corpineo del octardo regular convexo, representado en la lámina 3 del ejer-

DATO: Radio "rec" de la esfera circumscrita al odae des re-

 $rac{8}{rec} = 110 m m.$

il modelo corpòreo que se estudia es de <u>caras vaciadas</u>, vaaiante del modelo M-3.101, con sus mismas dimensiones j características signientes:

Numero de caras trianquelares	C3 = 8
Nimero de vértices	V = 6
Número de avistas	A = 12
Numero de caras en cada vértice	4 P ₃

Para la construcción de este modelo, re precion las signientes puras:

PIEZA Nº 1 CARAS SUPERFICIALES 8 unidades

Son fridagalos equiláteros, cuyo lado la en igual al de la anista ao del octardo pedido.



I rates a few despited of the la promote or the open , o rea: ercro G.E.

$$rec = \frac{\sqrt{2}}{2} d_{\theta}$$
 de donde

$$rec = \frac{\sqrt{2}}{2} a_{\theta}$$
 de dande $a_{\theta} = rec : \frac{\sqrt{2}}{2} = rec \times \frac{2}{\sqrt{2}} = rec \times \frac$

=
$$\Gamma_{ec}^{3} \times \frac{2\sqrt{2}}{2} = \Gamma_{ec}^{3} \times \Gamma_{ec}^{2} \times$$

in former que demonsioner ce representa en la figura te

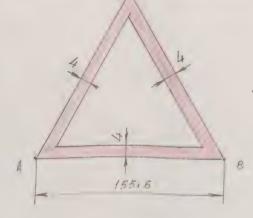


Figura 1

FIEZA 1103 0 (a)

Figura 1

UNIONES ARISTAS 12 unidades PIEZA Nº 2

Lu loregitud es ligeramente imperior a la de la arista do (ru fig. 1) a0 = 155,6 mm. La tomaruos igual a 154 mm.

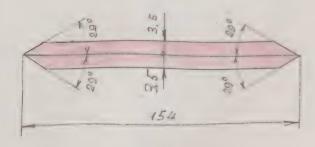


Figura s

PIEZA Nº 2 12 (11)

Figura 2



OCTAEDRO REGULAR CONVEXO

Radio de la esfera circumstrita:

1 = 76.1 mm



ENUNCIADO: Construir el modelo corpóreo del octaedro regular converso, representado en la lámina 3 del ejercicio 6.6.

DATOS: Radio "18" de la esfera circumerita al octaedro regular pedido.

El modelo corpòreo que se estudia es de caras vaciadas, variante del modelo M-3.1, con sus mismas dimensiones y caracteristicas signisutes:

Noimero de caras trianquelares	C3 = 8
Número de néstices	V = 6
Nimero de aristas	A = 12
Nimuro de caras de cada vértece	4 P ₃

Para la construcción de este modela, se precisan las si-

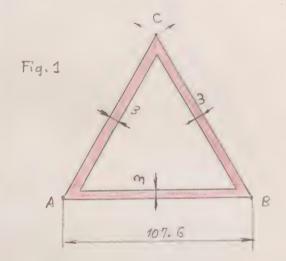
PIEZA Nº 1 - CARA TRIANGULAR = 8 unidades

És un triànquelos equilabro, en yo lado la es ignal a la aris-



In valor re obtiene despejands "ag" de la forannela n° del gercicio G.E, o sec:

$$r = \frac{\sqrt{2}}{2} q_8 d_1 donde$$



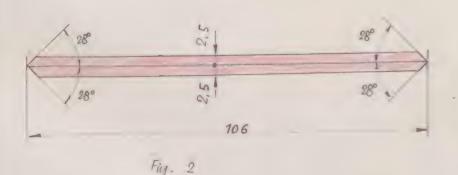
PIEZA Nº 1 8 (U)

= 76.1 x V2 = 107. 62 16 521 = 107. 6 mm

Figura 1

PIEZA Nº 2 - UNIONES ARISTAS 12 unidades

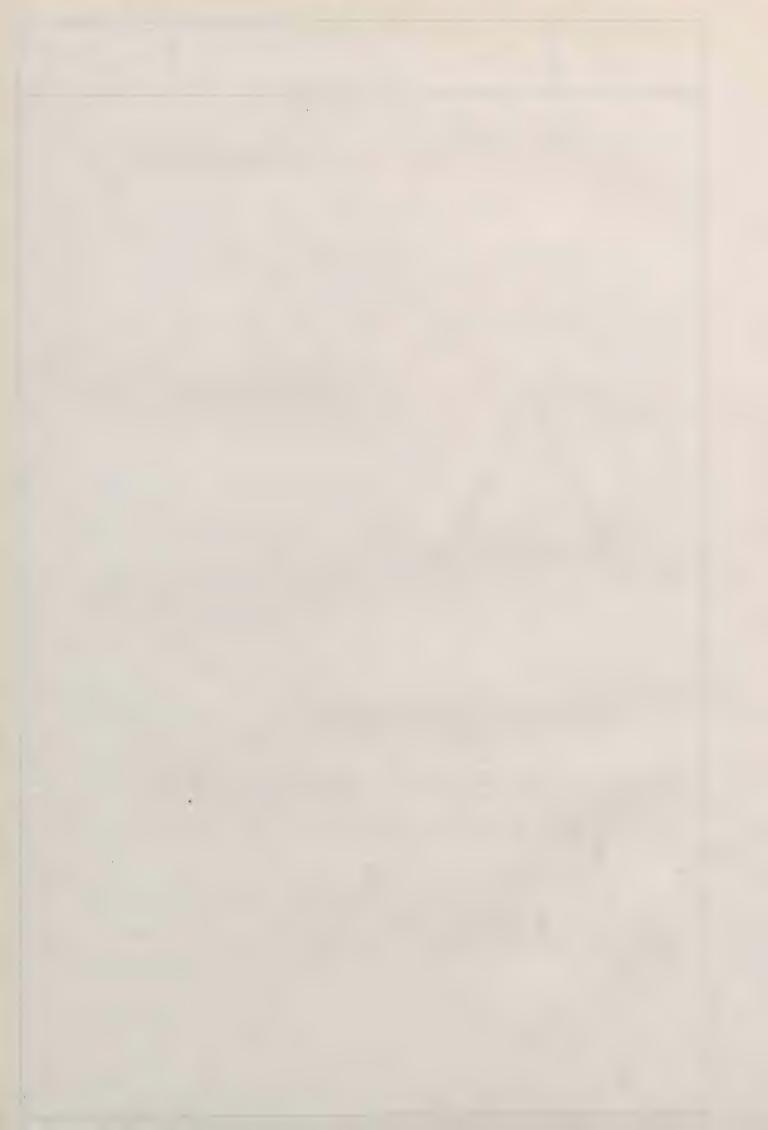
Lu longitud es ligeramente inférior a la de la avista a (mer fig. 1; do = 107.6 mm). - La tomarmos igual a 106 mm.



PIEZA Nº 2 Fig. 2

12 unidades

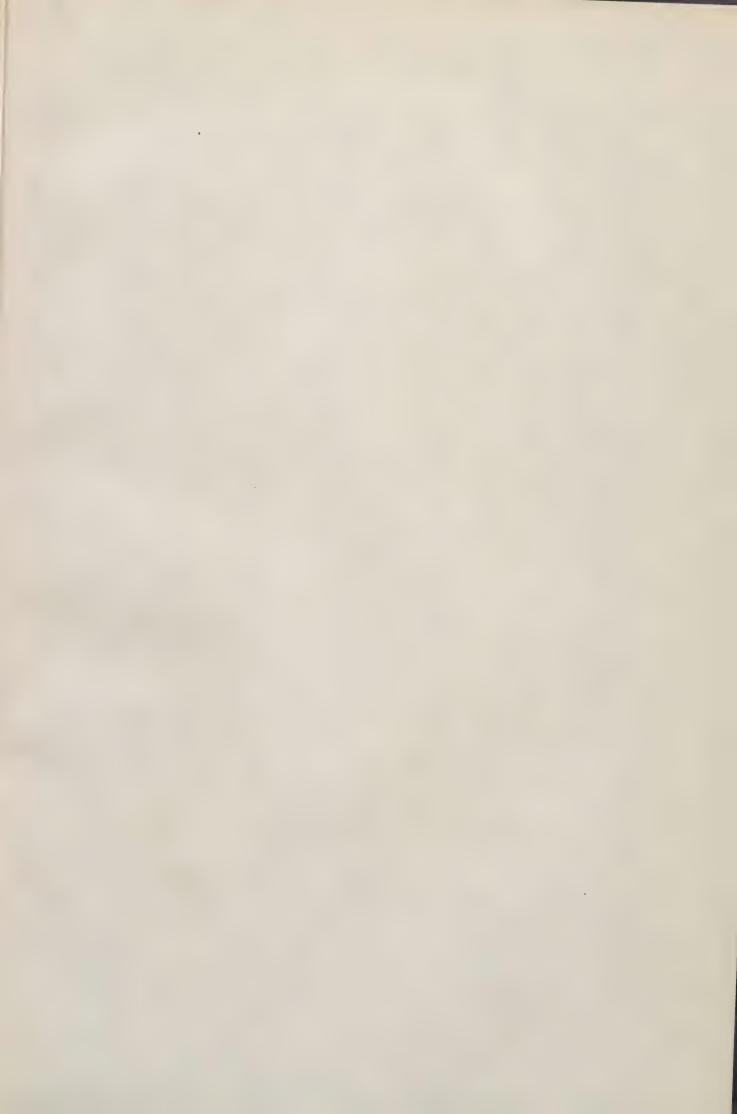
UNE A 4-210 × 297













MODELO CORPÓREO DEL POLIEDRO CÓN
CAVO DE CARAS MACIZAS, OBTENIDO AL

CONSTQUIR, SOBRE CADA CARA DE UN

OCTAEDRO REGULAR CONVEXO, Y HA
CIA SU EXTERIOR, UN TETRAEDRO RE
GULAR CONVEXO, CUYAS ARISTAS SON

IGUALES A LAS DEL OCTAEDRO GENE-

RA DOR.

Radio de la esfera circumenta, que pasa pr les nértices de les tetra edros regulares:

f' = 110 m m.



Le tiene como dato rimico el del radio " 500 de la esfena qui contiene a los vértices de los tetraedeos regulares const Toridos sobre cada cara del octaedro generados.

taedro generador.

DATO: Radio máscimo "5º" de la esfera circunscrite
al poliedro pedido:

1) PROPIEDADES

De la definición de la generación del poliodro estudiodo, emmerarem os las propiedades mais importantes del mismo, algunas de las enales son báricas para el cálculo de sus dimensiones.

D1) El poliedes se compone de ocho tetraedros regulares conversos, cuyas bares son triángulos equiláteros, (ca-



an del octardos generados, y ... aras laterals son tambio.

tricingulos equiláteros. Estos tetraedros tienem las aristas de
sus bases, comunes dos a dos.

P2) El mimero "C" de eus caras es:

 $C = 3 \times 8 = 24$ (u)

El mimero "V'de sus virtices, es:

a) mértius de les tetraedros = 8
mértius du ortaedro = 6

Total 14 (4)

El mimero "A' de aus arestas, es;

$$A = \frac{C \times 3}{2} = \frac{24 \times 3}{2} = \frac{36}{2} (u)$$

también el teorema de Embr para los conversos:

$$C + V = A + 2$$
 " 24 + 14 = 36 + 2

P3) El cadio "se" de la esfera circumscrita, es ignal a la suma del cadio "se" de la esfera inscrita al octaedro generador de arista "a", y de la altura "h" del tetraedro correspondiente de ignal arista "a"; por comognismente será:

rec = rei + h4

(1)



de triangules equilateres de arista "do" del octaedro generador.

bouiends en enenta las propiedades anteriores, vannos a hacer uso de ellas para aplicarlas al cólculo analítico de las magnitudes limeales, mecesarias para la construcción del poliedro estudiado.

Como formulas previas, de du cidas de otros ejercicies, recordemos las requientes:

1º "hu" = Altura de la tetracción regulares convercos, constanidos sobre cada cara del octacido gemerador, de arista "a"

$$h_4 = \frac{\sqrt{6}}{3} \quad a_8 \tag{2}$$

(Ver ejercicio G. E. - basmina 1)

2º "rei" = Radio de la esfera inscrita en el octar des

$$r_{ei} = \frac{\sqrt{6}}{6} q_8 \qquad (3)$$

(Ver exercicio 6. E... Lamina 3)



Instituyendo la valores (2) 2 (3) en (1), toudremos:

$$\int_{GC}^{8} = \frac{\sqrt{G}}{2} a_{8} \tag{4}$$

Como el dato del ejercicio es "[ec, para obtener "ag" en funcion de Tec, des pejarermos en (4) el valor de ag, por lo que tendremos

$$a_8 = \int_{e_c}^{8} \frac{\sqrt{6}}{2} = \int_{e_c}^{8} \times \frac{2}{\sqrt{6}} = \frac{2\sqrt{6}}{6} \int_{e_c}^{8} = \frac{\sqrt{6}}{3} \int_{e_c}^{8}$$

De donde re obtiene finalmente:

$$|\mathcal{C}_{8}| = \frac{\sqrt{6}}{3} \int_{ee}^{8} \approx |0.81 | 64 | 96 | 58 | 1... \int_{ee}^{8} |(5)|$$

Aplicando la foramela (5) al caso estudiado, para $\int_{cc}^{8} = 110 \text{ mm}, \text{ tendremos}$:

Para la construcción de este models, ne precisan las ciquientes piesas:



PIEZA Nº 1 . DESARROLLO LATERAL DE CADA UNO DE LOS

OCHO TETRAEDROS REGULARES CONVEXOS 89.8 89,8

8 unidades

Lu forma y domensiones se de tallan en la figurer s

PIEZA Nº1 8 (4)

Figura 1

PIEZA Nº 2 UNIONES ARISTAS 36 unidades

Lu forma q dimensiones se detallan en la figura 2

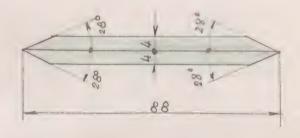


Figura 1

PIEZA Nº 2 36 (4)

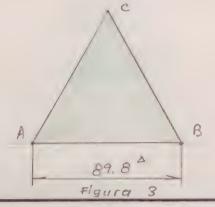
Figura 2

Figura 2

PIEZA Nº3 FORRO MACIZO DE LAS CARAS LATERALES

24 unidades

Lu forma y dimensiones se detallan en la figura 3

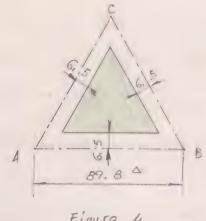


PIEZA Nº 3 24 (u)



REFUERZO TRASVERSAL CARAS LATERALES

24 unicodes



La forma of dimensiones se representan en la figura 4, y se de ducen de las del Triangulo ABC de la figura 3

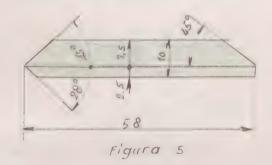
PIEZA Nº 4 24 (U) Figura 4

Figura 4

PIEZA Nº 5 REFUERZO NORMAL DE LAS CARAS LATERALES

48 unidades (simétricas 2a2)

Lu forma g diomensiones ce detallan en la figura 5

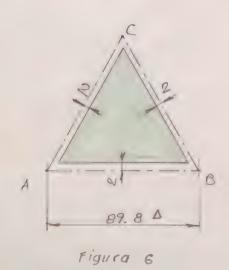


PIEZA Nº 5 48 (4) simétricas 2 a 2

Figura 5

PIEZA NO 6 FURRO COLOREADO EN CARAS LATERALES

24 unidades



Lu forma g dimensiones se elpresentan en la figura 6, g ce deducen de las del triangulo ABC de la figura 3.

PIEZA Nº 6 24 (u)



ESTUDIO COMPLEMENTADIO

en el enunciado, mos ha conducido a la obtenzión de um poliedro cóntado, compuesto de ocho tetraedros regulares convexos acoplados por las aristas impriores de sus bases, que son comunes dos a dos.

Las arietas de este poliedro son todas de ignal longitud,
e ignales a ou vez a las del octaedro regular generador "a".

bos vértices exteriores son puntos que equidistan del centro "o" del octaedro generador (por ser la altura de los tetraedros regulares, per pendiculares a las respectivas caras del
mencionado octaedro generador, parar por el centro de
dichas caras).

For consigniente, diens vertices estan sobre una esfera comin circumsonita al policebro estudiado y son a su me
vertices de un escaedes regular converso circumsonito a aquel.

(El octaedos y exaedro regulares conversos, son conipigados
en tre si).

Londe estudio del exactro regular converco (Nes G.Z. Lomina 2, obtunimos la formula

(1)

que mos da el valor de la longitud del radio " de la lesfera circumsorita al escaedro regular convero, en funcion de



la su arista "a; de la cud, despejands "a; podernes obtemer la arista en función de "se".

dai pues, tendremos:

$$\left|\frac{\alpha}{6}\right| = \left|\frac{76}{2}\right| = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{2}{\sqrt{3}} \left|\frac{\sqrt{3}}{2}\right| = \frac{2\sqrt{3}}{3} \left|\frac{\sqrt{3}}{2}\right| = \frac{$$

$$|a_{\rm e}| = \frac{2\sqrt{3}}{3} \int_{\rm ee}^{6} = |1,15,47,00,53,9--- \times \int_{\rm ee}^{6}$$

que en el poliodro ostudiado, será:

Vara obtener el poliedro resultante de este estudio complementario, puede utilizarre este mismo onodelo M-3,3, completandolo con las aristas "a" de las caras del escado regular convesco inscrito

NOTA IMPORTANTE

Ente modelo es exactamente ignal al M-12.7 obtanido

romo interverción de des tetraedes regulares converces icuales,

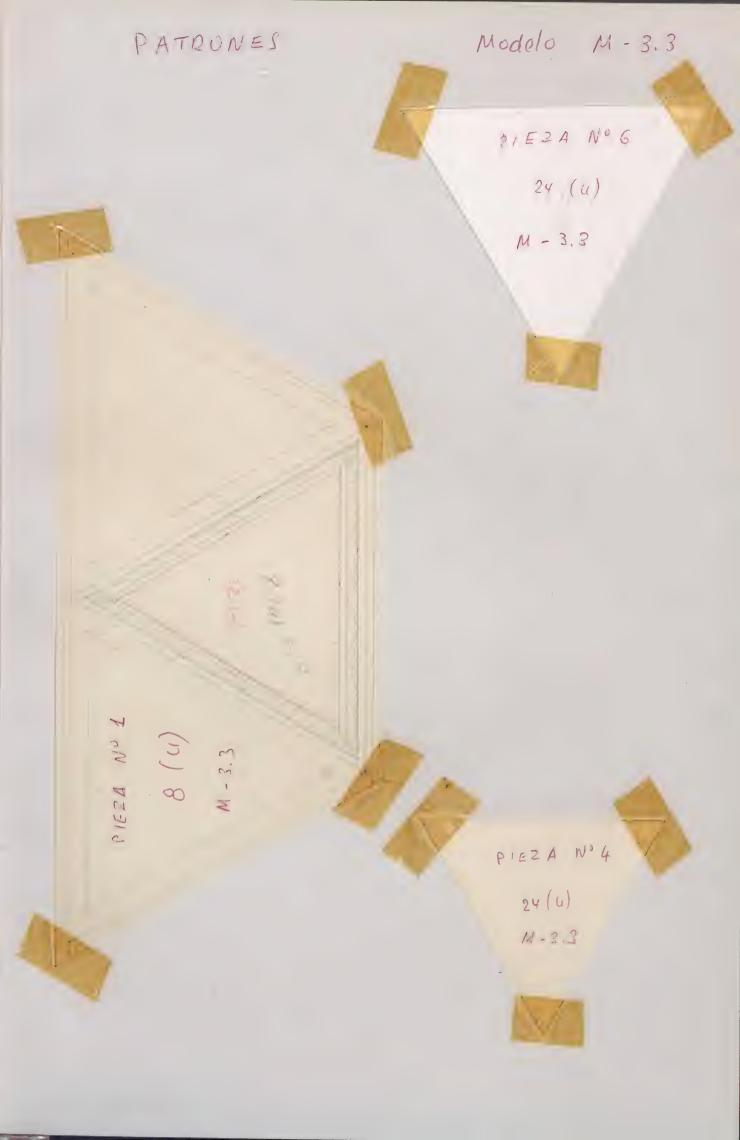
enyas aristas ne entan per penedecular mente en sus puntos

medios. Las longatudes de las anistas de la des tetraedes regu
tores generadores non el del le de las des retardos currención

de este (q = 2 de) y an espara cincumenta es la anisma.

UNE A4.210 x 297







EIG IIO

VARIANTE DEL POLIEDRO CÓNCAVO

M-3.3, DE IGUAL FORMA Y DIMEN-

SIONES, Y CONSTRUIDO: A) EL OC-

TAEDRO REGULAR CONVEXO, CON JUS

CARAS MACIZAS; Y B) EL TETRAE-

DRO REGULAR CONVEXO, CON SUS CA-

DAS VACIADAS.

Radio de la esfera rir cum crita:

 $\Gamma' = 110 \text{ m m}.$



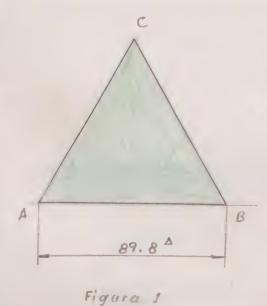
ENUNCIADO: Construir el modelo corporer de la variante del modelo M-3.3, de ignal forma q dimensiones, quantitacido; A) El octardo regular converso, con sus caras macisas; q B) El tetrardo aequelar converso, quantita converso, con sus caras maciadas.

las eminciadas y calculadas en el mencionado modelo M-3.3.

Para la construcción de este modelo, son necesarias las siquiente: piesos:

A) OCTAEDRO REGULAR CONVEXO, CON SUS CARAS MA-CIZAS Y ARISTA Q8 : 89,8 mm

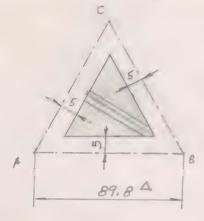
PIEZA Nº 1 CARAJ SUPERFICIALES 8 unidades



Son triangula equilatera, Lu forma q dimensiones re detallan

PIEZA Nº1 8(u)





Lu forma g dimensiones se deducen de les del trianguls ABC de la figura 1, 2 se detallan en la figura 2

> PIEZA Nº 2 B(U) Figura 2

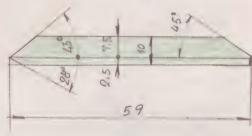
Figura 2

PIEZA Nº 3

REFUERZO TRANSVERSAL INTERIOR DE LAS

CARAS LATERALES 16 unidades (simétricas 2 a 2)

Lu forma p demensiones a detallan en la figura 3



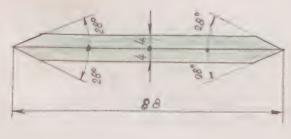
PIEZA Nº 3 16 (U)

Figura 3

Figura 3

PIEZA NO 4 UNIONES ARISTAS 12 unidades

Lu forma j demonsiones se detablan en la figura 4



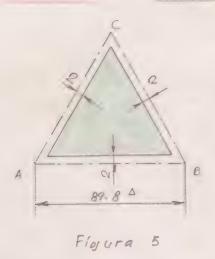
PIEZA. Nº 4 12 (U)

Figura 4



PIEZA Nº 5 FOR DO COLOREADO

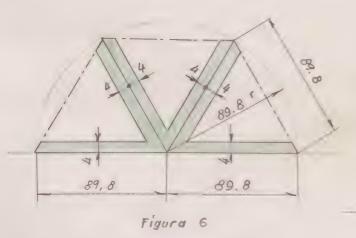
8 unidades



Lu for oua g dimensiones a deducen de las del toianquelo ABC de la figura 1. g se detallan en la figura 5 PIEZA Nº 5 8 (4) Figura .5

B) TETRAEDRO REGULAR CONVEXO, CON SUS CARAS VACIADAS. ag = 89,8 m m DE A DISTA

PIEZA Nº 6 DESARROLLO LATERAL DEL TETRAEDRO REGULAR 8 unidades CONVEXO



Lu forma j demensiones ce detallan en la figura 6 PIEZA Nº6 8(4) Figura 6

PIEZA Nº 7 UNIONES ARISTAS

24 unidades

Lu forma g dimensiones se detablan en la figura 7

figura 7

Figura 7

PIEZA Nº 7 24 (11)



Ente modelo en exactamente ignal al Modelo M-19.1, que se obtivo como demontración de que el sólido comine de la intersección de des tetracedros regulares comvexos, ignales entre se y conjugados por sus aistas, es un octación segular convexos. La axista del octación regular de lido sólido comin o anicleo, es «la oritad de las de los tetracdos generadores.

El sadio \int_{ec}^{e} de k es/era circumscrita a ks modeles corpóreos M-19.1 g M-3.4, son de ignal longitud $\int_{ec}^{4} = \int_{ec}^{6} = 10$ m m).

TINE A4 210 × 297

Calvarer

Tebreso 1980







E /A TEEL

MODELO CORPÓREO DEL POLIEDRO CÓNCAVO DE CARAS MACIZAS, OBTENIDO AL

CONSTRUIR SOBRE CADA CARA DE UN

OCTAEDRO REGULAR CONVEXO, Y HACIA

SU EXTERIOR, UN PRISMA TRIANGULAR,

REGULAR RECTO, CUYA BASE ES DI
CHA CARA, Y LUS CARAS LATERALES

SON CUADRADOS.

Radio de la espera circueus crita:

r' = 110 mm.



Construir el models corpines del priedro cón anNo de caray macisas, obtenido al construir stre
cada ara de un octaedro regular converso, y
hacia su exterior, un prioma regular triangular recto, cuya base es dicha cara, y ous canas laterale, son madradol.

Le tiene, como dato innico el del radio "Tec" de la cofera circumscrita, que contiene todos los rértices escteriores (rértices
de los triángulos equilateros do las bases del prisma opuestas
a las caras del octaedro generados).

Cee = 110 m m

1) PROPIEDADES

De la definición de este poliedro, se deducen las signiontes propiedades, que enunciamos a continuación, siondo algunas de ellas, básicas para el cálculo de sus dimensiones

P1.) Les prismes rectes construides estre cale cara del octache generador, son de bases triangulares, equilàters, riendo a su ver cuadra das los caras laterales; pa
consigniente, dichos prismes resán rectos, hiangulares, regulares y convexos, riendo sus aristas iguales a la

UNE A4.270 x 2

Mane Telreno 1980



- P. 2.) El poliedro pedido, re compone de ocho primas cectos
 licanquiares, regulares y convercos, que tremen las aristas
 "do" de sus bases inferiores, comunes dos a dos.
- P. 3) El crimero de sus caras, rerà:

G = 1 x 8 = 8 caras triangulares

Cu: 3 x 8 = 24 caras cuadradas

Total = 32 caras

El cuinners de sus vértices, serà:

En las bases su periores = 3 x 8 : 24

on la bases infériores : = 6

Total = 30 vértices

El animero de aristas, resa:

ten las bases superiones - 3 x 8 = 24

En las bases imperiores : 1 x 3 x 8 = 12

én las caras laterales = 3 x 8 = 24

Total = 60 aristas

En resumen, este poliedes lieno:

C = 32 caras

V = 30 vértices

A = 60 aristas

y rerifica también el teorema de Euler para poliedes con-



P. 4) La altura "h3" del prisma cecto, cegular, triangular, construido votre cada cara del octaedro generador, de anista "a3", es:

$$h_3 = \alpha_8 \tag{1}$$

P. 5) Li unimos un vértice "V" de la base ruperior del prisma recto auterior, con el centro "C" del triángulo de didra base; a continuación este com el centro "O" del octacodo generador, y finalmente "V" con "O", se mos formasá el triángulo acotán que "V" con "O" de ámque recto "C" un el que la hipotenusa "VO" será el cadio "E" de la esfera circumsenta al priodro estudiado; el cato "VC" será el radio "T" de la circumference circumsente a la cara briangulas esotorum; el otro catoto "CO" es la suma del radio "T8" de la esfera circum del radio "T8" de la la esfera circum del radio "T8" de la cara la cara

 $\overline{VO} = \Gamma_{ee}$ $\overline{VC} = \Gamma_{ei}^{8} + h_{3}$

rerificandre que:

 $\overline{VO}^2 = \overline{VC}^2 + \overline{CO}^2 \tag{2}$

Ronde autilizendo valores, aerá:

UNE A4 210 × 2



$$f_{ec} = \sqrt{\left(\frac{r_{ei}}{c_{-3}}\right)^2 + \left(\frac{r_{ei}}{e_i} + h_3\right)^2} \tag{2}$$

Para desarrollar la formula (3), sustituiremes en elle los signientes valores en funcion de " ag":

1°) "[c-3" = ladio de la circumferencia circumscrita a la base triangular eschrior del prisma recto, de lado l3 = a8

$$\int_{c-3} = \frac{\sqrt{3}}{3} q_8$$
 (4)

(Non ejorcicio G.P. 1.400-42)

2°) "[" = Radio de la es/ora inscrite de ota odro generador, en función de su arista "a"

$$\int_{e_1^2}^8 = \frac{\sqrt{6}}{6} \, d_6 \tag{5}$$

(Nor ejercicio G. E. . . . La mine. 3).

$$h_3 = a_8 \tag{6}$$

(l'er foramle (1) de este ejercicio)

Lustitujendo en (3) la vodores (4), (5) j (6), tendremos:

$$\Gamma_{ec} = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{3}}{3} a_{\theta}\right)^{2} + \left[\left(\frac{\sqrt{6}}{6} a_{\theta} + a_{\theta}\right]^{2} + \left[\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)^{2} + \left[\frac{\sqrt{6}}{6} + 1\right]^{2} a_{\theta}^{2}} =$$

$$=\sqrt{\frac{3}{9} + \left[\frac{6}{36} + 1 + \frac{2\sqrt{6}}{6}\right]} d_{2} = \sqrt{\frac{1}{3} + \frac{1}{6} + 1 + \frac{\sqrt{6}}{3}} d_{2} = \sqrt{\frac{2+1+6+2\sqrt{6}}{6}} d_{2} = \frac{1}{6}$$



$$= \sqrt{\frac{9+2\sqrt{6}}{6}} \, d_8 \qquad \text{de donde a oblime binalmente:}$$

$$V_{ec} = \sqrt{\frac{9+2\sqrt{6}}{6}} \, d_8 \qquad (7)$$

Jespejands en la formula (7) el valor de "a, toudremes;

$$|Q_{0}| = \int_{e_{e}} : \sqrt{\frac{9+2\sqrt{6}}{6}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{9+2\sqrt{6}}{6}}} \times \int_{e_{e}} = \sqrt{\frac{6}{9+2\sqrt{6}}} \int_{e_{e}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{8+2\sqrt{6}}{6}}} \times \int_{e_{e}} = \sqrt{\frac{18-4\sqrt{6}}{19}} \int_{e_{e}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{18-4\sqrt{6}}{19}}} \int_{e_{e}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{18-4\sqrt{6}}{$$

≅ 0,65 70 28 43 9 ... × Cee (8)

Johnson (8) que our permite calcular la arista "a" del poliedes estudiado (que es a un ver la arista del octaedro generador), un funcion del radio "5" de la estera circumscrita a a quel (5e - 110 mm). Por ello podem o constenir la poligonos que forman sus caras (tricingulos equiláteros y cuadrados de ignal lado; 13 = 10 = 98.).

En el modelo estudiado, rerá:

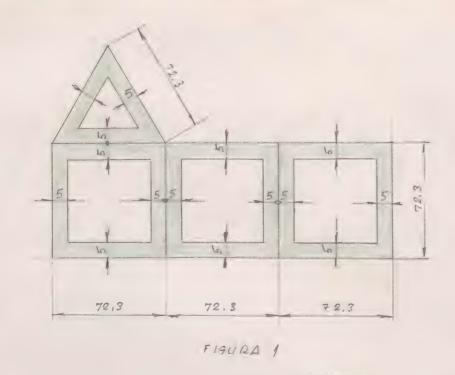
Dicho modelo, de cares macisas, se compondrá de las riquientes piosas:

PRISMA RECTO TRIANGULAR 8 unidades

Lu forma y demaniones se detallan en la figura 1.



Modelo M-3.5



PIEZA Nº 1

8 (u)

Figura 1

PIEZA Nº 2 UNIONES ARISTAS 60 unidades

Lu torma q dimensiones re detallan en la figura 2

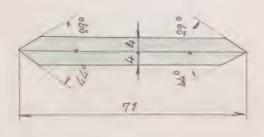
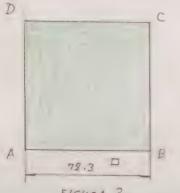


FIGURA 2

PIEZA Nº 2 60 (4) Figura 2

PIEZO NO 3 FORRO MACIZO DE LAS CARAS LATERALES DEL PRISMA

RECTO TRIANAULAR 24 unidades



Pou madrado, cruya forma o dimenzio. ous re detallan en la figura 3.

PIEZA Nº 3 24 (U)

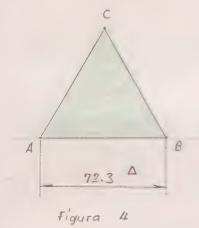
Figura 3

Calvares



PIEZO Nº 4 FORDO MACIZO DE LA BASE SUPERIOR DEL PRISMA REC-

Es un triangulo equitatero, cuya forma of dimensiones se deta-



PIEZA Nº4 8 (u)

Figura 4

PIEZA Nº 5 REPUERZO NORMAL INTERIOR DE LAS CARAS LATE-

24 unidades

Lu forma q dimensiones se deducen de las del madrado ARCD de la figura 3, y se detallan en la figura 5

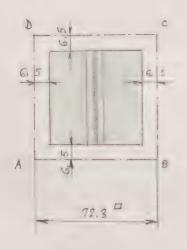


Figura 5

P/Z ZA Nº 5 24 (4)

Figura 5



REFUERZO TRANSVERSAL INTERIOR DE LAS CARAS LA TE-PIEZA Nº6 RALES DEL POISMA RECTO TRIANGULAR 48 unidades

Lu Jonana o dimensiones ne detallan en la figura 6; en colocación en la figura 5.



P/EZA Nº6 48 (4)

Figura 6

Figura 6

PIEZA Nº 7 DEFUERZO NORMAL INTERIOR DE LA BASE SUPERIOR DEL



lu forma j dimensiones se détallan en la figura 7

> PIEZA Nº7 8 (u) Figura 7

PIEZA Nº 8

REFUERZO TRANSVERSAL INTERIOR DE LA BASE SU-

PERIOR DEL PRISMA RECTO TRIANAULAR

16 unidados

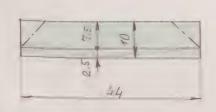


Figura 8

La torma p dimensiones se detallan en la figura 8, y un colocación en la fig. 7

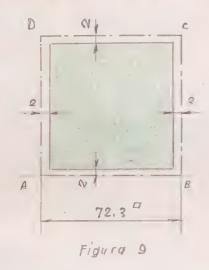
PIEZA Nº 8 16 (4)

figura 8



PRISMA RECTO TRIANGULAR 24 Unidades

Lu forana y dimensiones re deducen de las del cuadrado ABCD de la firma 3,) se detallon en la figura ?



PIEZA Nº 9 24 (U)

Figura 9

PIEZA Nº 10 FORRO COLOREADO EN LA BASE SUPEDIOR DEL

PRISMA RECTO TRIANGULAR 8 unidades

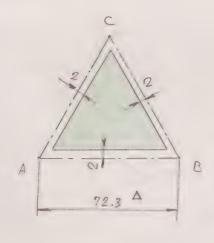


Figura 10

Lu forma y dimensiones se détallan en la figura 10, y se déducen de las del tricingulo ABC de la figura 40

PIEZA Nº 10 8 (4)

Figura 10



JNE A4 210 × 297

ESTUDIO COMPLEMENTARIO

El estudio de este modelo, cuya ley de generación se detalle en su omunciado, an ha conducido a la obtención de un poliodro cóncaro, compuesto de o cho priemas rectos triangulares, reque
lares, a coplados por las axistas inforiores do sus bases, que son
comunes dos a dos.

Las aristas de este poliedro, todas de ignal longitud, e ignales a las del octaedro regular comvexo generador "do" son de de class. En la primera se incluyen las correspondientes a las des bases de cade prisma triangular, y en la regunde, las de la caras laterales de dichos prismas.

En cada arista de la boses au periores, concurren una cara triangular (la propia bore su perior) y otra cuadrada (cara lateral du
prisma), perpendiculares entre si. En cado ariste de las bases inferiores, concurren do caras enadradas, y el diedro "28".
formado por ellas, es su plementario al diodro "28" de dos cacas contiguas del ortae dro generador, ya que lo espectivo lado
de sus aectilineos corres pondientes, son forpendiculares entre si, so
on la caras laterales de los priomas triangulares, per tendiculanes a las del octae dro generador.

Li minimos ahora convenientemente dos a dos los vértices de los triánquelos de las bases ou periores de los prismas triongulares ottendremos seis caras madradas ignales, asociadas
a cada milite del colardo gonerados, pobras doce caras reclangulaxes asociadas a cada arista del mencionado octaedos ge-



merador.

Estas mueras caras, juntamente con las de las bases superiores de los prismas trianquelares, foreman un policodo converso de las riquientes características:

- a) Paras Trianquilares regulares = 8
- b) Paras cua dia das = 6
- d) Aristas de las caras d) = 8 x 3 = 12
- e) Anistas de las ecuras b) = $\frac{6 \times 4}{2}$ = 12
- 4) Anistas de las caras c) $\frac{12 \times 4}{2}$ = $\frac{24}{2}$ Total = 48 aristas
- g) Vértices = 8 x 3 = 24 vértices

Varificandore el becrema de Eules para la poliedra converca

$$C+V=A+2$$
 $26+24=48+2=50$

Las earas en adradas lienen un lado lu de mayor longitud que la de la anista de del osta edro generador



UNE A4 210 × 29

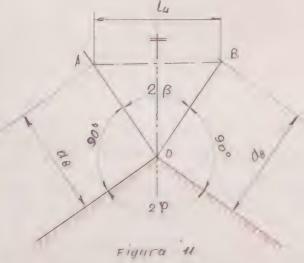
Les caras rectanquelares lienen des de sus lades ignales a las aristas Og (los correspondientes a las caras contiguas a las bases superiores de los prismas triangulares); y los otros dos, ignales a la > ag (los correspondientes a las caras contiguas quas cuadra das).

La longitud de la arista "lu", se deduce del cálculo siquiente, besado en las consideraciones anteriores.

ten efecto. Comidereours la seccion secta producida por un plano perpendien las a una arista enalquiera de les bases inferiores del prisma trianquelas regular, y dada en el ecfremo de dicha arista.

tita rección de detalla en la figura 11, en la que eparece el angulo restilineo "29" del diodro formado por dos caras contiquas del ostandos generados, y las dos aristas TA y TB, de dos
prismas trionegulares regulares que forman el ángulo "28",

to otilineo de dicho diedro suplementario del "29".



to me and the contract (1).

Li tomamos ahora les lon
gilides: OA = OB = QB, el seqmonto AB, será el lado "la
de les caras rectangulares, y
al musmo hemps ignal al
lado mayor de les caras rec-



UNE A4 210 x

 φ , arc ren $\frac{\sqrt{6}}{?} = 54^{\circ}$, 73 56 10 3? de donde

20 = 1090, 47 12 20 7 = 1090 28' 16", 39 A52 Le de

 $2\beta = .180^{\circ} - 2\psi = .180^{\circ} - .109^{\circ}, 47.12.20.7 = .70^{\circ}, 52.87.79.30$ $B = 35^{\circ}, 26.43.89.65 = .35^{\circ}.15'.51'', 80.2...$

.. I was M, & diene.

AB = 2x (AO con β) = 2 nen β do = 2 x 0,57 73 50 26 9 . dg =

= 1.15 47 00 53 8 ... × 08 = 1.15 47 00 53 8 x 0.75 77 53 73 1.. x 110 =

, 0.87 49 78 64 1. x 110 = 96.2 mm | pr lo que ten diemos final-

 $AB = l_4 = 1.15 47 00 53 8 - 08$

De la formula (2) re deduce que la arista l 4 es mayor que le a (a proscima damente un 15% de 98)

El modelo corpóreo del toliadro comverco que se obtandia como consecuencia de este estudio complementario, podría parecer, en principio, i qual al desarrollado en el coludio del Arcume-

Caliana Tebrus 1980



- (1) 8 eares triangulases equilateres
- (2) 18 caras enadradas
- (3) 24 vertices
- (4) 48 aristas

y concurren en cada virtice! / C3 + 3 C4

Les condiciones (1), (3) J. (4) se empler en el priodro estudiado, pero no la (2), en el que escisten 6 ceras enadechas de lado lu > do 7 12 caras nectangulares de lados do 7 ly pre lo que las 6 cuaras cuadradas son mayous que las de (2).

Tampo co son ignales entre re todas las aristas (unas tienen la longitud de do 3 otras la de lu > 90.

En resumen el poliedio estudiado en este estudio complementario "mo es un Arquimediario" V", ann enando perede ser confundido a primera vista con éste.

Para obtoner este policido, puede utilizarse este mismo modelo N-3.5, completándolo con las aristas ly-96.2 mm, de las
caras aedangulares, que es lo que hemos realizado en dicho
modelo cor póreo.







EJECUTATIO

VARIANTE DEL POLIEDOO CÓNCAVO M-3.5,

DE IGUAL FORMA Y DIMENSIONES, Y CONS-

TRUIDO: A) EL OCTAEDRO REGULAR CON-

VEXO GENERADOR, CON SUS CARAS MACI-

ZAS, Y B) EL PRISMA RECTO TRIANGULAR

REGULAR, CON JUS CARAS VACIADAS.

Radio de la espra circuenscrita.

r' = 110 m m.



ENUNCIADO: Construir el modelo con pôneo de la variante del poliedro cóncaro M-3.5, de ignal forma y dimensiones, y construido: A) El octaodro regular commerces generados, cons sus caras macisas; y B) El prisma recto regular, con sus caras vaciadas.

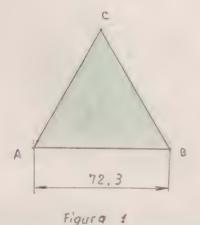
Las propiedades de ette poliedro, así como aus dimensiones, son las emenciadas y calculadas en al mencionado modelo M-3.5.

Cara la construcción de eile modelo, son necesaries las signientes piosas:

A) OCTAEDRO REGULAR CONVEXO, DE CARAS MACIZAS Y
ARISTA DE 72.3 m m

PIEZA Nº1 CARAS SUPERFICIALES 8 unidades

Son triangulos equilaleros; ou perma y dimensiones se deta-



PIEZA Nº 1 8 (11)

Figura 1

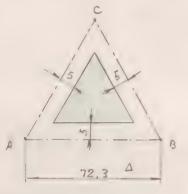


RIEZA 11º 2 " REFUERZO NORMAL INTERIOR DE LAS CARAS

SUPERFICIALES

8 unidades

Su Jorana y dimensiones se deducen de las del Trianquelo ABC de la figura 1, g se détallan en la figura 2



PIEZA Nº 2 8 (4)

=igura 2

Figura 2

PIEZA N3 UNIONES ARISTAS

12 unidades

La forma of dionensiones ae detaban en la figura 3

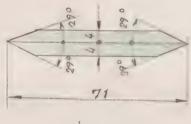


Figura 3

PIEZA Nº 3 12 (u)

Figura 3

PIEZA Nº 4 FORRO COLOREADO 12 unidades

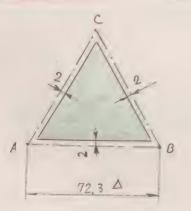


Figura 4

La forma y dimensiones or deducen de las del triangulo ABC de la figura 1, j se detallan en la figura 4

> PIEZA Nº 4 12 (c) Figura 4

Cillvane



B) PRISMA TIRIANGULAR RECTO DE CARAS LATERALES CUA-DRADAS, CON SUS CARAS VACIADAS, DE ADISTA de = 83.4 mm.

PIEZA Nº 5 DEJARROLLO LATERAL Y BASE SUPERIOR DEL PRISMA RECTO TRIANGULAR 8 unidades

La forma y dimensiones ne detallan en la figura 5 72.3 72.3 72.3 72.3 Figura 5

PIEZA Nº 5

8 ((1)

Figura 5

PIEZA Nº 6 UNIONES ADISTAS EN CARAS LATERALES

24 unidades

La forma q dimensiones se detallan en la figura 6

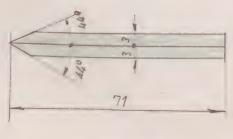


Figura 6

PIEZA Nº 6 24 (4) Figura 6

Velorero 1910

alleane



PIEZA .Nº 7 " UNIONES ARISTAS EN BASES SUPERIORES

24 unidades

Lu forma y demonsione. co detallan en la figura 7

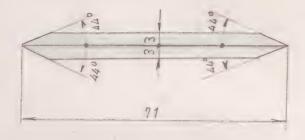
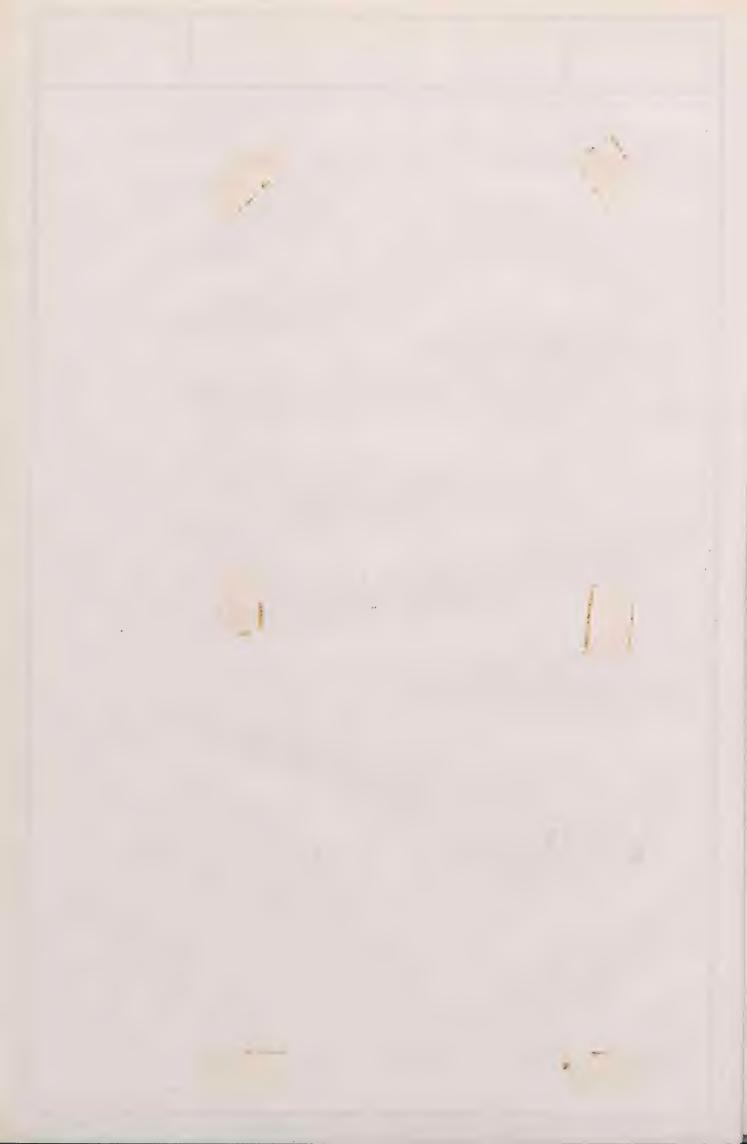


figura 7

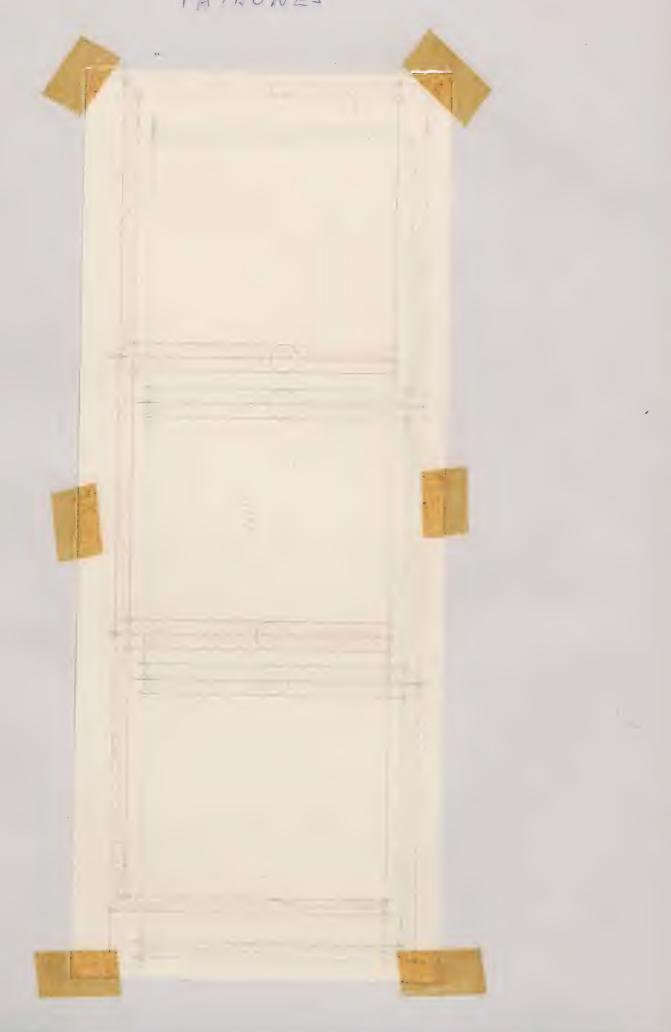
PIEZA Nº 7

24 (4)

Figura 7



PATRONES





1 1 7 1 1 1

MODELO CORPÓQEO DEL OCTAEDRO REGULAR CONVEXO,

OBTENIDO POR TRUNCADURA DE VÉRTICES DE UN TE
TRAEDRO REGULAR CONVEXO GENERADOR, DE ARIS
TA " a_{μ} " A LA DISTANCIA $x = \frac{1}{2} a_{\mu}$, SIENDO $a_{\theta}^{2} = \frac{1}{2} a_{\mu}$ LA LONGITUD DE LA ARISTA DEL GE
TA EDRO GENERADO. - EL TETRAEDRO GENERADOR SE

CONSTRUIRÁ CON LAS CARAS NACIZAS.

Radio de la respona virtunscrita al tetraedro generador:

Tee = 170 m m



ENUNCIA DO:

Construir el modelo corpoñes del octacho regular convesco, obtenido por truncadura de vérticos de un tetraedro regular convesco generador, de arista "a", a la distancia x: \(\frac{1}{2} \) \, \(\text{iendo} \) \(\text{q} \) \(\frac{1}{2} \) \(\text{q} \) \(\text{iendo} \) \(\text{q} \) \(\frac{1}{2} \) \(\text{q} \) \(\text{la loucilida a la printe del octacho serverado. El tetraedro generador, re construir a con las anas vaciadas, el octacho generado, con las caras maciadas. \(\text{la octacho generado, con las caras maciados. \) \(\text{la octacho generado, con las caras maciados. \) \(\text{la octacho generado, con las caras maciados. \) \(\text{la octacho generado, con las caras maciados. \) \(\text{la octacho generado, con las caras maciados. \)

NOTA: Este modelo es igual al M-1.3,

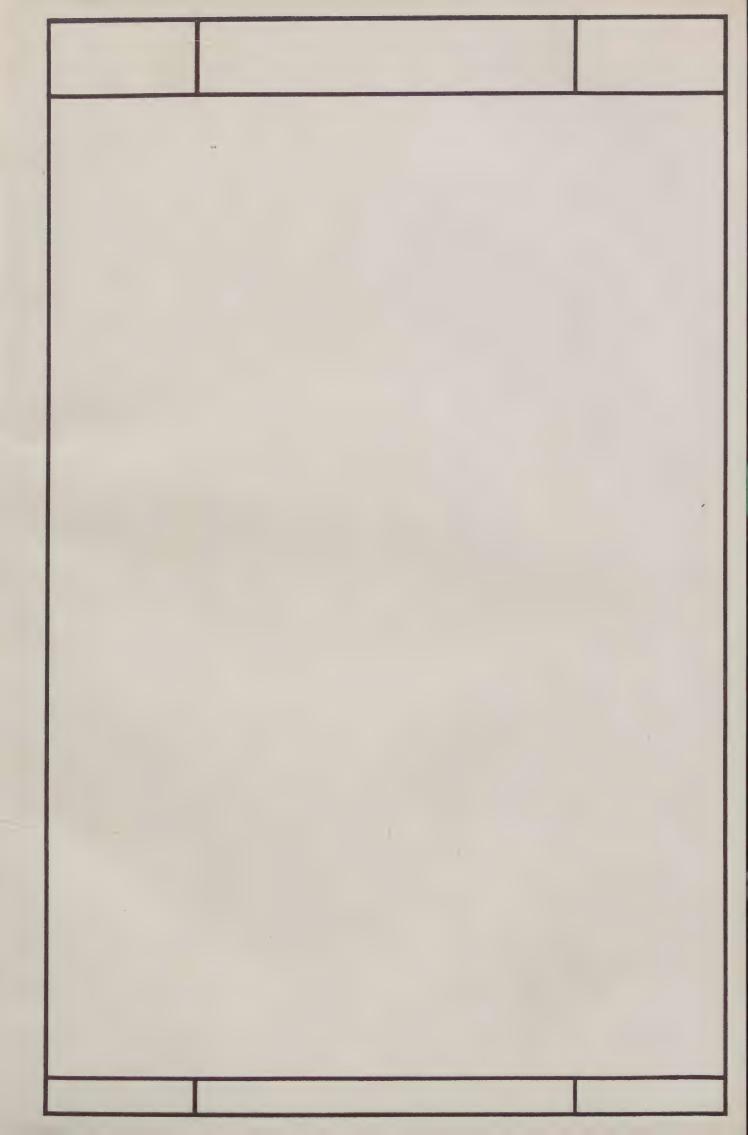
por lo que no se ha repetido su

ejecución.

DATO UNICO DE ESTE EJERCICIO

Fec = 110 mm







E VE 1/ 7 / 6 m

MODEO CORPÓREO DEL OCTAEDOD REGULAR CONVEXO,

OBTENIDO POR TRUNCADURA DE VERTICES DE UN

EXAFDRO REGULAR CONVEXO GENERADOR, DE A-

DISTA "O", A LA DISTANCIA " X = O6, SIENDO LA

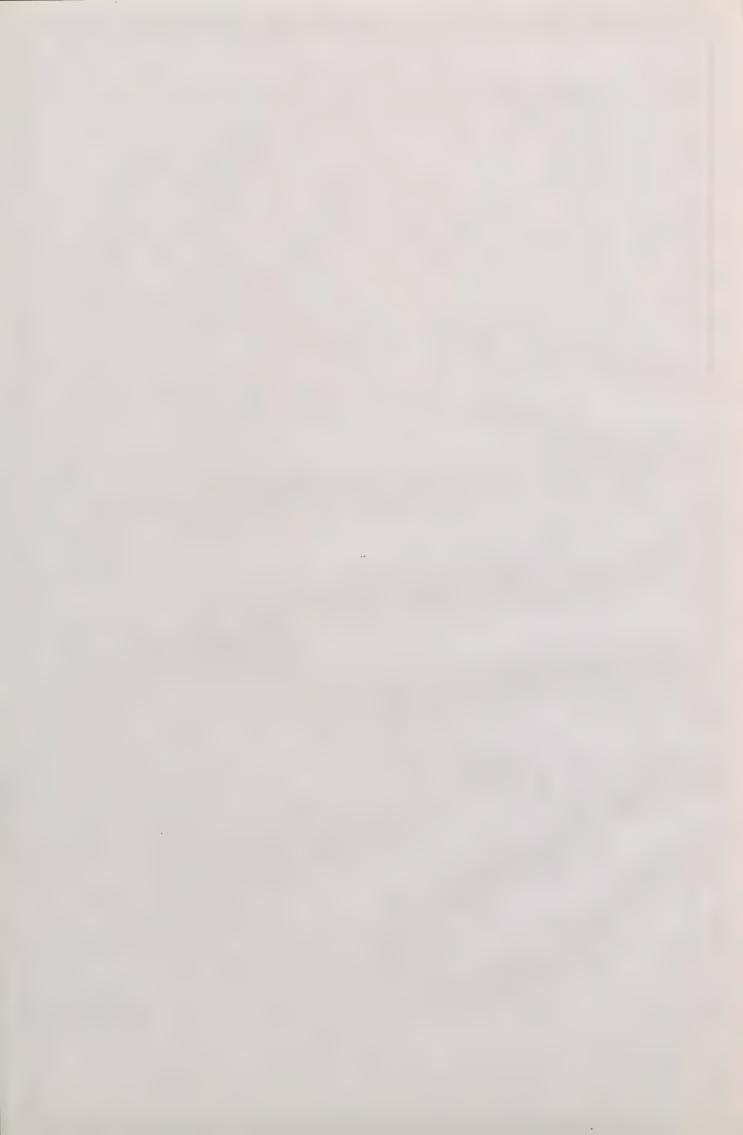
LONGITUD DE LA ARISTA DEL OCTAEDRO GENERADO

 $a_{g}^{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} a_{g}^{2} - EL \quad OCTAEDRO \quad GENERADO, \quad SE \quad CONS - CO$

TRUIRÀ CON LAS CARAS MACIZAS, Y EL EXAE-

DRO GENERADOR, CON LAS CARAS VACIADAS.

Radio de la espera circumente al escaedo



ENUNCIADO:

Converse, obtenido por trumcadura de vérticos de um escaedio regular converso generador, de arriota "as", a la distancia " $x = q_6$ ", riendo la longitud de la arista del octaedro generado, "" $o_8' = \frac{\sqrt{2}}{2} q_6$ ". - El octaedro generado, re construira con las earas macisas, y el escaedio generado, nador, con las earas macisas, y el escaedio generado, cador, con las earas macisas, y el escaedio generado,

DATO UNICO DE ESTE EJERCICIO

rec = 110 mm

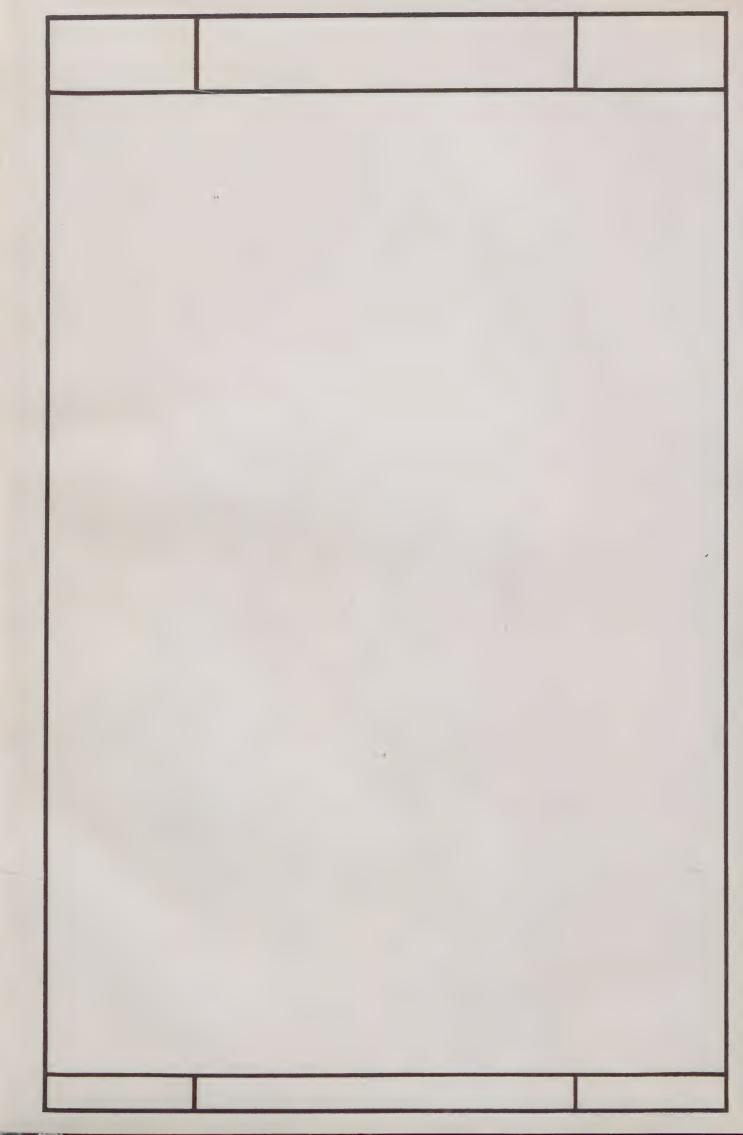
NOTA.- Este modelo os igual al M-7.2,

por lo que no se ha repetido su

ojecución







DODECAEDRO REGULAR CONVEXO

Radio de la esfera circumscrita:

r' = 76.1 mm



ENUNCIADO: Constanir el modelo conpóreo del dodecaedro requeles convesco, representado en la lámina 4 del ejerci-

DATOS: Radio "Tec" de la esfera incurrerita al dodeca e dro

Las caracteristicas del dode ca edro regular converso, son las signiente:

Nimero de	caras pentagonales	C ₅ = 12
Nimero d	le vérlices	V = 20
Nimero d	e aristas	A = 30
Nimero d	caras en cada virtice	3 P ₅

Il modelo corporeo que re estudia es de caras macisas

Para la constancción de este modelo, se precisan les aignientes presas:

PIEZA Nº 1

CARA PENTAGONAL

12 unidades

à un pentagono regular converso, cuyo lado la es igual a la

JNE A 4-210 x 2

Colvare Octubre 1978



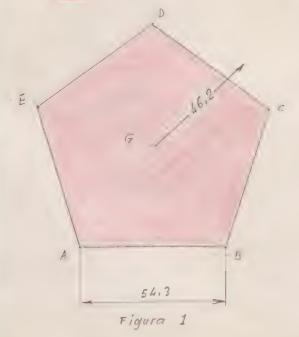
arista de del lotor do pedido.

Lu valor se obtiene despejands. an de la formula model ejercicio G.E., o rea

$$\frac{12}{12} = \frac{\sqrt{15} + \sqrt{3}}{4} \quad q_{12} \quad " \quad de \quad donde \quad \boxed{q_{12}} = \frac{12}{12} \cdot \frac{\sqrt{15} + \sqrt{3}}{4} = \frac{12}{12} = \frac$$

El radio "T_{c.5}" de la circum ferencia circumserita al pentagono de una cara del dodecacho regular pedido, cuyo lado l₅ = d₁₂, mai: (ner foim. 11 del ejercicio G.P. 1.400-44)

[-s] = √5 + √5 10 ls = 0.85 06 50 ×0 8... × 54.3 = 46, 19 74 18 04 = 46.2 mm



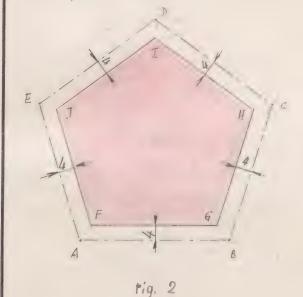
PIEZA Nº 1 12 (11)

UNE A 4-210 x 297



PIEZA Nº 2 REFLIERZO NORMAL INTERIOR 12 unidades

Es un peartagones regular converco, cuyo lado la se deduce del péretagono ABCDE de la biguea 1 (pentagono FGHIJ de la figura 2).



PIEZA Nº 2 12 (u)

Figura 2

PIEZA Nº 3 REFUERZO FOANS VERIAL INTERIOR 36 unidades

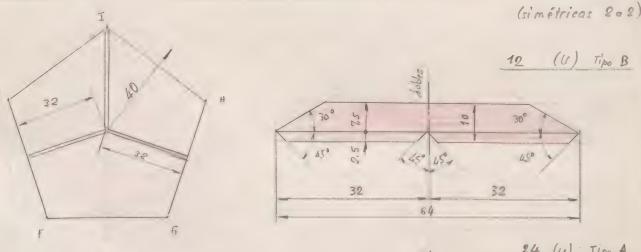


Fig. 3 Comme 5 de 36 (11) TIPO B

24 (U) Tipo A simétricas 202

UNE A 4-210 x 297

Cawaux.

1 450 USO 7

30° 5

Octubre 1978

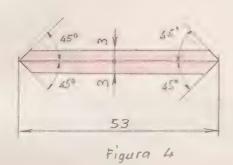


PIEZA Nº L

UNIONES ARISTAS

30 unidades

In longitud es ligeramente inférior a la de la aut a,2 (mer fig. 1; d12: 54.3 mm). - La tomanes iqual 53 mm



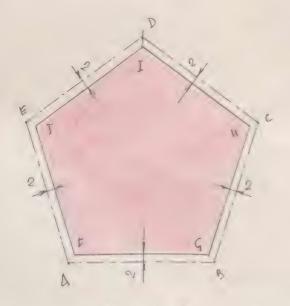
PIEZA Nº 4 30 (4)

Fig. 4

PIEZA Nº 5 FORRO COLOREADO

12 unidades

És un pentagorso regulas converso, cuyo lado la se deduce del pentagono ABCDE de la fig. d (penetagono FGHI) de la fig. 5).



PIEZA Nº 5 12 (U)

Fig. F

Figure 5





Fig 4 38 12 (u) simétricae







MODELOS COR PÓREOS

Madelo 4.101

EW 11- TO

DODE CA EDRO REGULAR CONVEXO

Radio de la esfera circumscrita:

r' = 110 m m.



DATO: Radio "sec" de la estera circumserita al dodeca e dro re-

 $r_{ec}^{12} = 110 \text{ m m}$

quentes:

Numero de caras pentagonales C₅ = 12

Nimero de aristas V = 20

Numero de aristas V = 30

Numero de caras en cada vértice: 3 P₅

El modelo corpores que se estudia es de caras macions

Para la construcción de este poliedro, se poecesan las signientes piesas:

PIEZA Nº 1 CARAS SUPERFICIALES 12 unidades

Son pentagonos regulares convexos, cuyo lado "la es igual



and die "die date in jetel.

Lu valor se obtiene despejando a_{12} de la formula no del ejercico G.E., o sea:

$$rec = \frac{\sqrt{15} + \sqrt{3}}{4}$$
 a_{12} de donde $|a_{12}| = rec : \frac{\sqrt{15} + \sqrt{3}}{4}z$

$$= \frac{\sqrt{15} - \sqrt{3}}{3} \times \Gamma_{ec} \stackrel{12}{=} 0.71 \quad 36 \quad 44 \quad 17 \quad 9 - \times 110 \quad \stackrel{\sim}{=} \quad 78, \quad 50 \quad 08 \quad 5972 \quad \stackrel{\sim}{=} \quad 785 \quad mm$$

il radio "5.5" de la circumferencia circumsonità al pentagono regular convesco de una cara lateral, enyo lado lo: 4,2, rerá: (ver formula 11 del ejercició G.R. 1,400-44)

La forma y dimensiones de esta piesa ard, ce representer en la figura 1

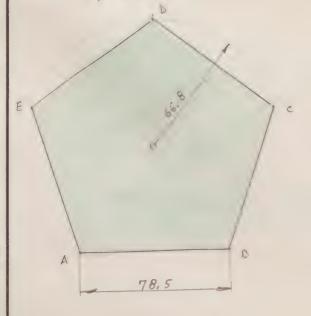


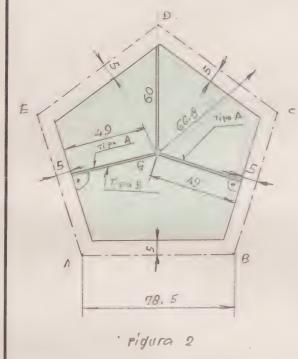
Figura 1

PIEZA Nº 1 12 (u)



PIEZA Nº 2 .. REFUERZO NORMAL INTERIOR 12 unidades

Lu forma y dimensiones re detallan en la figura 2, 2 se deducen de las del penta sono ABCDEA de la figura 1



PIEZA Nº 2 12 (1)

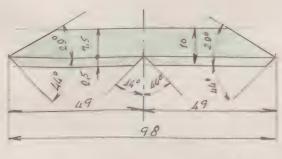
Figura 2

PIEZA NO 3 REFUERZO TRANSVERSAL INTERIOR 36 Unidades

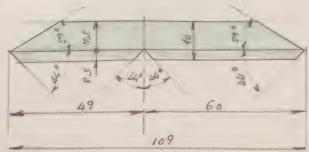
(12 tipo B y 26 tipo A)

(simétricas) 2 a 2

Figura 3



PIEZA Nº 3 Tipo B 12 (u) simétricas 2 a 2

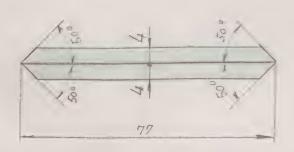


PIEZA Nº3 Tipo A 24 (u) simétricas



PIEZA Nº 4" UNIONES ARISTAS 30 unidades

La longitud es ligeramente imprior a la de la arista des (ver fig. 1) a12 = 78.5 mm - La tomamos ignal a 77 mm



PIEZA Nº 4 30 (11)

Figura 4

Figura 4

PIEZA Nº 5

FORRO COLO READO 12 unidades

Lu forma q dimensiones se representan en la figura 5,

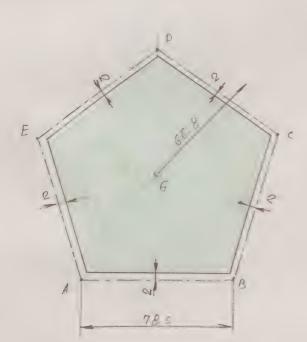


Figura 5

y re deducen de las del pentigorro regular ABCDEA de la figure 1

PIEZA Nº 5 12 (u)



DODECAEDRO REGULAR CONVEXO

Radio de la esfera circumscrita:

r' = 110 m m



ENUNCIADO:

Countruir el models est pores del dodecaedro regular converco, re presentado en la lamina 5 del éjercicio E, E.

DATO: Radio "Tec" de la esfera circumsorità al dodecaedes regular pedido

rec = 110 m m

El modelo con poreo que re estudia es de caras vaciadas, vaciante del modelo M-4, 101, con las misenas dimensiones j cara eteristicas signientes:

Numero	de	caras pentagonales	C5 = 12
1		vertices	V = 20
Nimero	de	aristas	A = 30
Nimero	de	caras en cada vértice	3 P5

Para la construcción de este modelo, a precisan las rigniente, pieras:

PIEZA Nº 1

CARAL SUPERFICIALES

12 unidades

tuero 1979

la pontagones regulares conveses, cuyo lado "15" en ignal a la arista A12 del dodeca e dro pedido.



Lu vidor se ôtiene despejando an de la formula no del ejes-1 0 2.6 : 110 F.E.

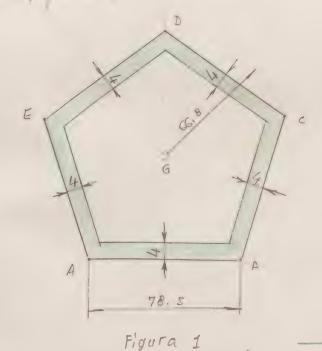
$$r_{ec}^{12} = \frac{\sqrt{15} + \sqrt{8}}{4} d_{12}$$
 de donnée $|d_{12}| = \sqrt{6} : \frac{\sqrt{15} + \sqrt{2}}{4} = \frac{1}{12}$

$$= \frac{\sqrt{15} - \sqrt{3}}{3} \times \Gamma_{ee}^{12} = 0,713644179...\times 110 = 78,50085972 = 78,5000$$

il radio " Tes de la cir en perencia cir cumscrita al pentagono regular converco de una cara lateral, cuyo lado 1, = d, nerá: (ver foi am la 11 del éjercicio G. P. 1,400-44)

$$T_{C-S} = \sqrt{\frac{5}{10}} + \sqrt{5} = 0.85 \text{ oc } 50 \text{ to } 80 \text{ to } 10.85 \text{ oc } 50 \text{ to } 10.85 \text{ oc}$$

1. juil d'in d'in la representa en la firmina 1



PIEZA Nº 2

UNIONES A DISTAS

30 unidades

lu longitud es ligeramente imperior a la de la arista de l'ver



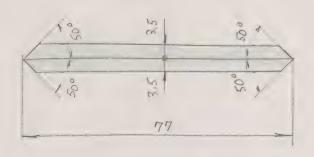


Figura 2

PIEZA NºC 30 (4)



Dadio de la espera circumenta

r' = 76, 1 m m



DATOS: Radio "12" de la esfera commonita al dodecaedro

 $r_{ee}^{12} = 76.1 \text{ m} \text{ m}.$

il modelo corponeo que re estudia os de caras vaciadas variante del modelo M-4.1, con sus mismas dimensiones y aracteristicas signientes:

Nimero de caras penta	gonales C ₅ = 12
Nimero de virtices	V = 20
Rimero de aristas	A = 36
Mimero de caras de ce	da viertice 3 P5

Para la constan e ción de este anodelo, se precisan las riquientes piezas:

PIEZA Nº 1

CARAS SUPERFICIALES

12 unidades

Son pentagones regulares comvescos, anyo lado lo es ignal

UNE A 4-210 x 29

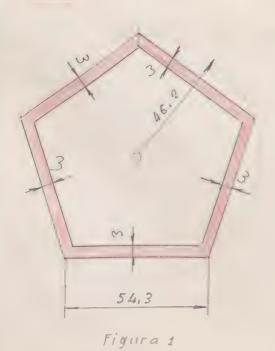


Lu valor pe oblieve des pejands Ouz de la forcumla prodel ejercicio G. E., o rea:

$$\Gamma_{ee}^{12} = \frac{\sqrt{15} + \sqrt{3}}{4} \quad \alpha_{12} \quad de \quad donde: \quad \alpha_{12} = \Gamma_{ee}^{12}; \quad \frac{\sqrt{15} + \sqrt{3}}{4} = \Gamma_{ee}^{12}; \quad \frac{\sqrt{15} - \sqrt{3}}{4} = \Gamma_{ee}^{12}; \quad \frac{\sqrt{15} - \sqrt{3}}{3} = 76.1 \times 0.71 \quad 36.44 \quad 17.9 = 0.54, 30.83 \quad 22.02 = 76.1 \times 0.71 \quad 36.44 \quad 17.9 = 0.54, 30.83 \quad 22.02 = 76.1 \times 0.71 \quad 36.44 \quad 17.9 = 0.54, 30.83 \quad 22.02 = 76.1 \times 0.71 \quad 36.44 \quad 17.9 = 0.54, 30.83 \quad 22.02 = 76.1 \times 0.71 \quad 36.44 \quad 17.9 = 0.54, 30.83 \quad 22.02 = 76.1 \times 0.71 \quad 36.44 \quad 17.9 = 0.54, 30.83 \quad 22.02 = 76.1 \times 0.71 \quad 36.44 \quad 17.9 = 0.54, 30.83 \quad 22.02 = 76.1 \times 0.71 \quad 36.44 \quad 17.9 = 0.54, 30.83 \quad 22.02 = 76.1 \times 0.71 \quad 36.44 \quad 17.9 = 76.1 \times 0.7$$

~ |54,3 m m.

El radio "r. de la circumforencia circumsorità al pentagono de una eara del dodecaedro regular pedido, cuyo lado 15 = ano, rerá: (ver foron. 11 del ejercicio 6. P. 1, 400-44)



PIEZA Nº 1 12 (U)



PIEZA Nº 2 UNIONES ARISTAS 30 unidades

Lu longitud es ligeramente inferior a la de la arista 1/12 (nur fig. 1; d,2 = 54,3 mm). - La tomanno igual a 53 mm.

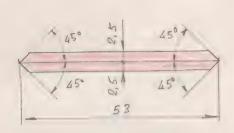
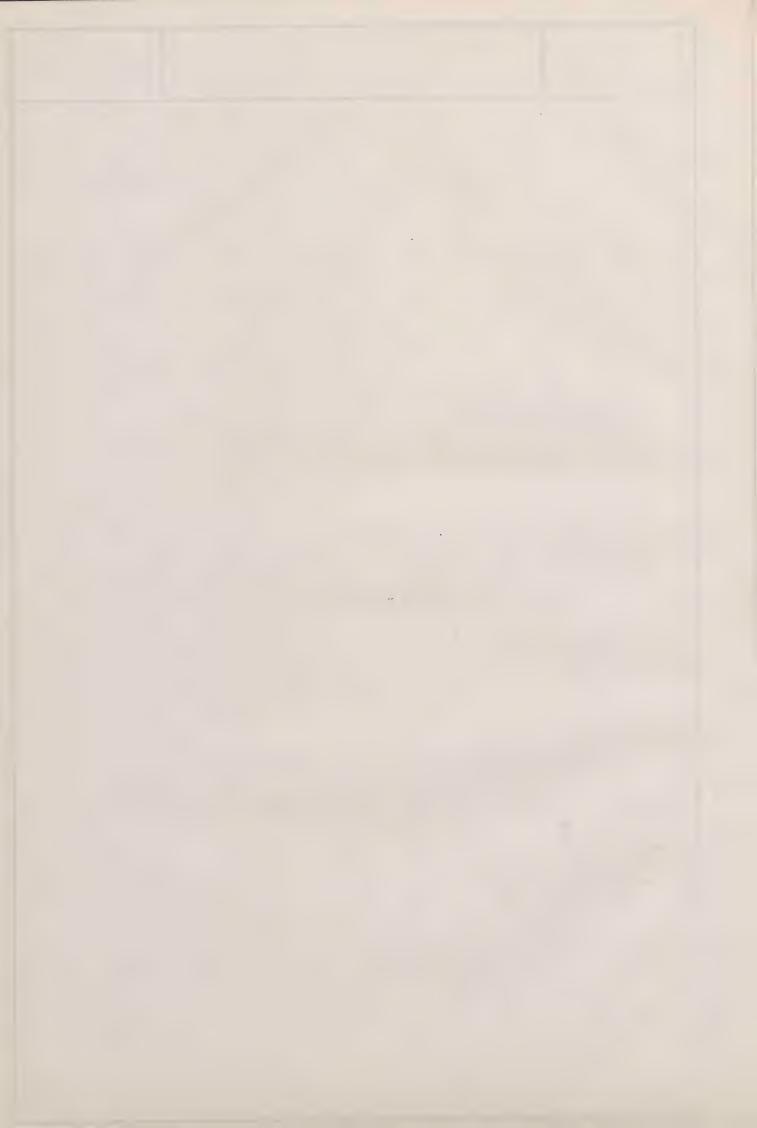


Figura 2

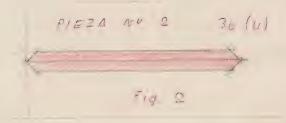
PIEZA Nº 2 30 (U) Fig. 2

UNE A 4-210 × 297



PIEZA Nº 1

12 (4)









MODELO CORPÓREO DEL POLIE DRO CON-

VEXO OBTENIDO DEL DOJECAEDRO REGU-

LAR CONVEXO AL CORTAR ESTE POR PLA-

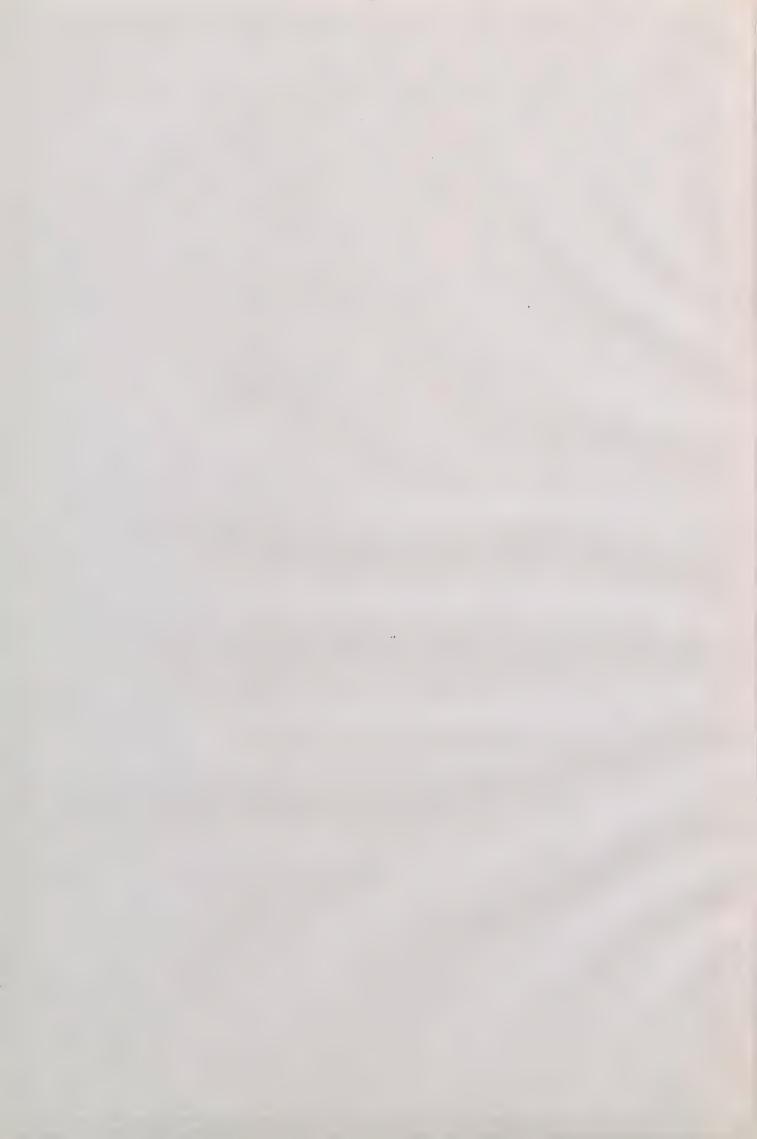
NOS QUE PASAN POR LOS EXTEMOS DE

LAS TRES ARISTAS QUE CONCURREN EN

CADA VERTICE DEL MIS MO.

Radio de la espa circumerite al dodeca e dro generador:

r' = 110 m m.



ENUNCIADO: Construir el modelo corpóreo del priedro cóncaro obtersido

del dodeca edro regular converco al cortar este por planos
que pasan por los extremos de las tres axistas que
concueren en cada vertice del mismo,

Como consecuencia de la mencionade ley de generación del por liedro que as estudia, cada plano recante corta a cada una de las tres caras pentagonales del dodecaedro regular con envorontes en cada mistice del mismo, reguin rectas que son diagonales de dichas caras, que a su vez forman triángulos equiláteros (las tres diagonales son iguales)

El poliedro resultante es comcavo, y está for mado por 12 caras que son poligonos estrellados, y 60 caras que con triángulos equiláteis.

bas doce caras poligonales son pentagones estrellados continuos, de 2º especie (estudiados en el ejercicio G. P. 1400-62) y las 60 caras son triángulos equiláteres cuyo lado la es igual al lado 15 de la linea poligonal del contorno del pentagono estrullado y que a su vea es igual a la arista α_{12}^{30} del poliedo estudiado.

Los polisones estrellados están situados en las caras pentaganales del do decaedos generados e inscritos en los pentagonos regulares de dichas caras.

Rea la construccion de este priedro son necuaria, las signien-



Este poliedo en de caras macizas

Qadio "162 , 150 mm" de la sofora cir curas orità al dodecardro generada

PIEZA NO 1 CARAS PENTAGONALES ESTRELL ADAS 12 unidades

Lu forma y dimensiones se detallan en la figura 1, y el cálculo de ous longitudes se ese porre a contermación:

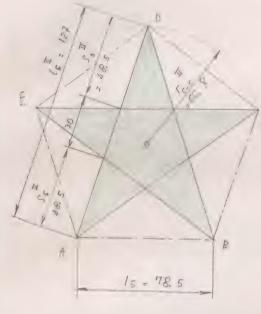


Figura 1

1) Anista 9,2 del dodecardo regular convexo generador (mer modelo M-4,101

$$q_{12} = l_{5} = \frac{\sqrt{15} - \sqrt{3}}{3} \times r_{ec}^{12} = \frac{1}{3}$$

= 0.71 36 44 17 9 ... × 110 = 78.50 08 56 69 =

2) Padio Tc.5 de la circumperencia circumscriba al pentagono estrellado (ver ejercicio G. P. 1.400-62)

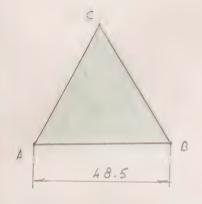
= 66.8 m m

- 3) Lado " l_5^{\pm} " del pentagono estrellado (ven ejero, G.P. 1.406-62) $|l_5^{\pm}| = \frac{\sqrt{5}+1}{2} \times l_5 = 1.618033989 \times 78.50085609 = 127.0170533 -- = 127.017053 -- = 12$
- 4) bado " S_5^{\pm} " de la linea pligonal de contenno (ven ejec., G.P. 1406-62) $\left|S_5^{\pm}\right| = \frac{\sqrt{5} 1}{2} I_5 = 0.61 \, 80 \, 33 \, 98 \, 9... \times 78.50 \, 08 \, 56 \, 69 \, \mp 48.51 \, 61 \, 97 \, 23 \, \mp |48.5 \, m \, m$



PIEZA Nº 2 CARAS TRIANGULADES 60 unidades

Son trianquels "equilaters. de lado la = 35 = 48.5 mm (ver fig. 1). Les tromes q dimensiones se ditallan en la bossa à



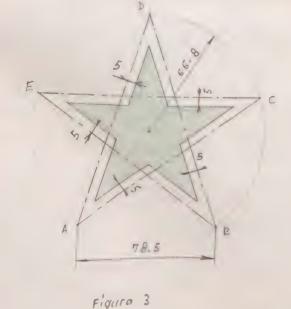
PIEZA Nº 2 60 (u)

Figura 2

Figura 2

PIEZA Nº 3 REFLIERZO NORMAL INTERIOR EN CARAS PENTAGO. 12 unidades NALES ESTRELLADAS

Lu forma q dimensiones se deducen de las del pentagono estrellado ABCDE de la figura 1, y se detallan en la figura 3



PIEZA Nº 3 R (u)

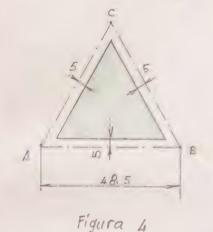
Figura 3



GULARES

60 unidades

La forma y de mensioners que de ducen de la del triainquelo ABC di la figure 2 g se de tallan en la figura 4



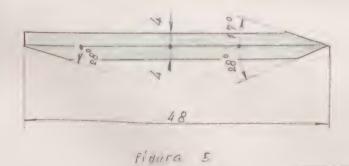
PIEZA Nº 4 60 (u)

Figura 4

PIEZA. Nº 3 UNIONES ARISTAS 150 unidades

(simétricas 2 a 2)

In forma o dimensiones se detallar en la figura 5



PIEZA Nº 5 150 (a)

Figura 5

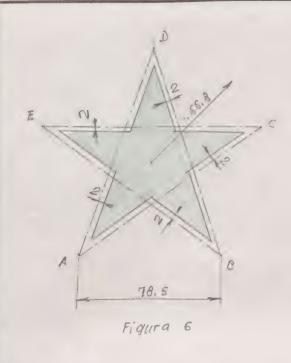
DIEZA Nº 6 FORRO COLOREADO EN CARAS PENTAGONALES ES-

TRELLADAS

12 unidades

La forma j dimensiones se deducen de las del pentagorro estrellado ABCDE de la figura 1, pre detallan en la figura 6





PIEZA Nº 6 12 (U)

Pigura 6

PIEZA Nº 7 FORRO COLOREADO EN CARAS TRIANGULARES 60 uniolaoles

Lu former q dimensiones se deducen de las del triangulo ABC de figura 2, g ce detallan en la figura 7

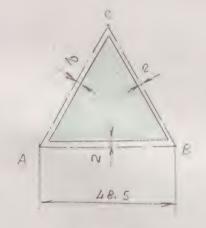


Figura 7

PIEZA Nº 7 60 (4)

Figura 7



FRESTRICA

Variante del modelo M-4.3

MODELO CORPÓREO DEL POLIEDRO CON-

VEXO OBTENIDO DEL DODECAEDRO REGU-

LAR CONVEXO AL CORTAD ESTE POR PLA-

MOS QUE PASAN POR LOS EXTREMOS DE

LAS TRES ARISTAS QUE CONCURREN EN

CADA VÉRTICE DEL MISMO

Radio de la sopra circumscrita al dodecaedro generador:

r' = 110 m m



Variante del modelo M-4.3

ENUNCIADO: Ponstania el modelo con pórco del policido concaro obterrido del dodeca edro regular convesco al contar este por planos que pasan por los antremos de las
ten aristas que con enveren en sa da mertire del orismo.

Este models tiene las mismas forma y dimensiones que la del models M-4.3, con la variante de tener la caras vacia-

Para la construccion del mismo, re precisan las signientes piesas:

PIEZA Nº1 CARAS PENTAGONALES ESTRELLADAS

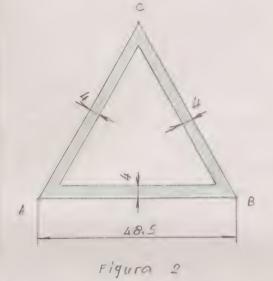
12 unidades





PIEZA Nº 2 CARAS TRIANGULADES 60 Unidades

Lu forma p dimensiones se detallan en la figura 2



PIEZA Nº 2 60 (u)

Figura 2

PIEZA Nº 3 UNIONES ADISTAS 150 unidades

Lu forma q dimensiones se detallan en la figura 3

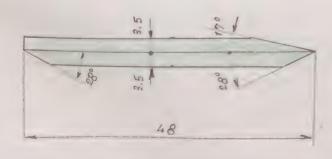


Figura 3

PIEZA Nº 3 150 (4)

Figura 3



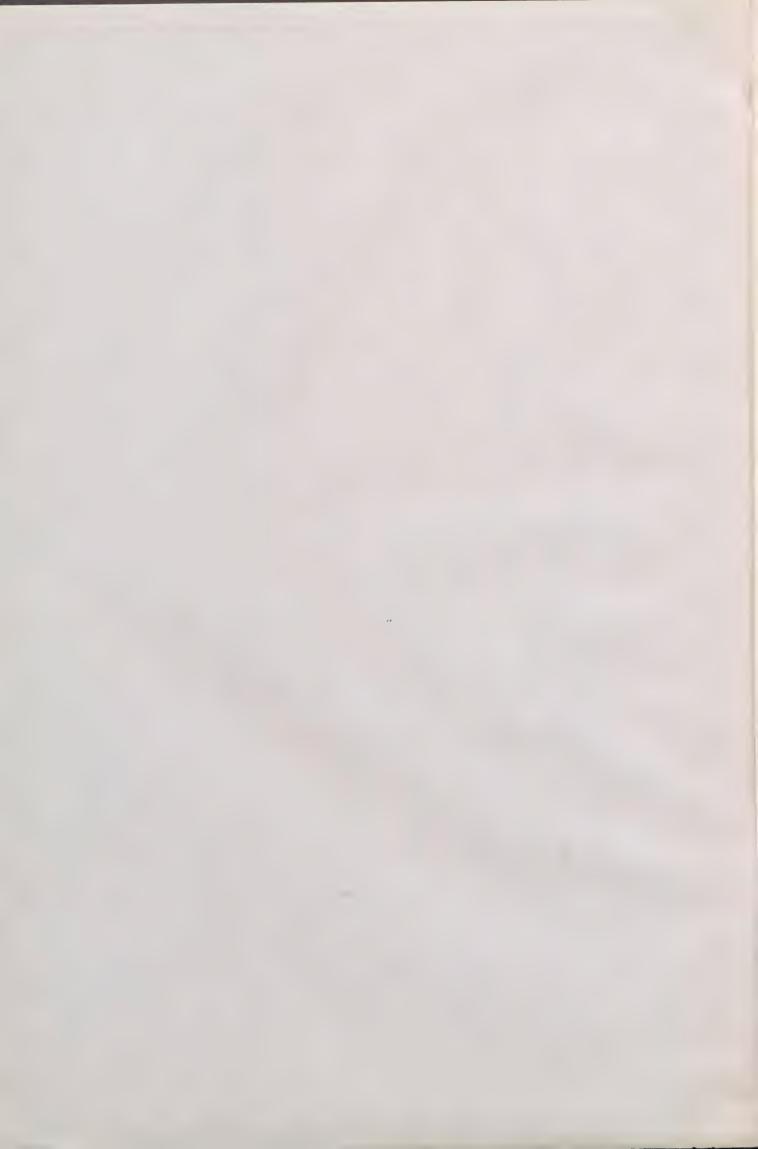
(JE 14 / 5/12)

MODELO CORPÓREO DEL POLIEDDO CÓNCA
VO OBTENIDO AL CONSTQUIR SOBRE CADA

CARA DE UN DODECAEDRO REGULAR CON
VEXO, UNA PIRÁMIDE ESTRELLADA PENTAÉ
DRICA CUYAS ARISTAS LATERALES SON IGUA
LES A LAS DEL DODECAEDRO GENERADOR

Radio de la sesfera que pasa por los vértices de las pirámides estrelladas pentaédicas:

1' = 110 m m.



ENUNCIADO: Ponstriir el modelo del poliedro concesso obtenido al construir sobre cada cara de un dodecaedro regular converco, una pinamide con casa, de caédrica, cuyas aristas esoterious con ignales a las del dode caedro recentrados. y las interiores con acres entre si.

Le liene como dato ninico el del nadio " soo de la esfera con contiene a los virtues del poliedro, más alejados de su centro "0":

DATO Radio maseimo "5° de la espera circumscrita al pliedro pedido

[20 = 110 m m

1) PROPIE DADES

De acuerdo con la definición, dada en el emunciado, del poliedro estudiado, este se compose de doce pirámidos iguales, construidas sobre la caras planas de um dodecardo correlas con sero.

Éstas pirámidos tienem pa base um pentágono estrellado de

2º especie, inscrito en el pentágono regulas convexo de cada cara
del dodecardos o de uma albasa tal que verifique que las axistas
exterior, de las caras laterales rean de igual tongitud que las
de las axistas de del mencionado dodecardo regular.

Éstas pirámides estrelladas pentárdicas con rectas, por lo que



En la figüra 1, representants una de diches siránnide, estrelladas pentaédica, proyectada ortogonalmente sobre su base.

S B ten

Figura 1

En esta figura, ABCDE es

em pentagono regular converco

cuyo lado lo es igual a la

c arista d₁₂ del do decae
ho regular generador,

por lo que rera:

lo = d₁₂ = AB

pentagons de dos en dos, detendreans el péntagons regnitar estrellado ACEBDA, conti-

(ver ejercicio G.P. 1.400-43)

En el estudio de este pentagono regular estrellado, realizado en el ejercicio G.P. 1.400-43, re han deducido las signientes formulas

TC-5 = ladio de la cir envelorencia cir cumscrita al pentagorio
regular de lado Q_{12}

"Ls" = Lato del pentagono estellado en funcion de dez



$$l_s^T = \frac{\sqrt{s} + 1}{2} a_{12}$$

"s' = trado de la linea poligonal del contorno del pentagono es.

"b = le gemento central del lado (5, des pues de deducidos los dos regementos "s" del contormo.

En el es tudio del dodecardo regular convexo : tam. 4). se han deducido las signientes formulas:

" Tec. Radio de la orfora incursorità al dodecaedro

Toi = Radio de la esfora inscrita al dodecardo



$$\Gamma_{ei}^{17} = \sqrt{\frac{25 + 11\sqrt{5}}{40}} Q_{12}$$

Baandons en las foramles anteriores, deduciones las signies. tes para el modelo estudiado:

> "h: Altura de las pirámide estrelladas votre las caras del dodecardo generador.

Lea (fig. 1) "V" el virtice de le pira ambe y "0" el centro de la cara pentagonal ("O es prospección ortogonal de "V" sobre la cara). Unien do "V con A re cus for mará en el espacio, un triángulo VAO, aectángulo en O, siendo VO, le altura de la firamide. Ani pues ne verificarà:

 $\overline{VO} = \sqrt{\overline{VA}^2 - \overline{OA}^2}$ en la que $\overline{VO} = h$; $\overline{OA} = \overline{I_{C-5}}$ (form. 1)

y VA = arista lateral de la siràmide = 0,2 (recrim enunciado

$$h = \sqrt{a_{12}^2 - (V_{C-5}^{\pm})^2} = \sqrt{a_{12}^2 - [\sqrt{\frac{5+\sqrt{5}}{10}} a_{12}]^2} = \sqrt{1 - \frac{5+\sqrt{5}}{10}} a_{12} =$$

$$= \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}} Q_{12} = h$$

Formula (7)

" Tec = Radio máscimo de le esfera circumerita el poliedro pedido



de la altera ""h" de la piramide estrellada (res formula 7)

$$\Gamma_{ec} = \Gamma_{ei}^{12} + h = \sqrt{\frac{97 + 1175}{40}} d_{12} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}} d_{12} =$$

$$= \left[\sqrt{\frac{2r + 11\sqrt{r}}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{r}}{10}} \right] q_{12} = \sqrt{\sqrt{\frac{2r + 11\sqrt{r}}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{r}}{10}}}^2 q_{12} = \sqrt{\frac{2r + 11\sqrt{r}}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{r}}{10}}^2 q_{12} = \sqrt{\frac{3r + 11\sqrt{r}}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{r}}{10}}^2 q_{12} = \sqrt{\frac{3r + 11\sqrt{r}}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{r}}{10}}^2 q_{12} = \sqrt{\frac{3r + 11\sqrt{r}}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{r}}{10}}^2 q_{12} = \sqrt{\frac{3r + 11\sqrt{r}}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{r}}{10}}^2 q_{12} = \sqrt{\frac{3r + 11\sqrt{r}}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{r}}{10}}^2 q_{12} = \sqrt{\frac{3r + 11\sqrt{r}}{40}} + \sqrt{\frac{3r + \sqrt{r}}{10}}^2 q_{12} = \sqrt{\frac{3r + \sqrt{r}}{40}}^2 q_{12}$$

$$= \sqrt{\frac{2r + 11\sqrt{r}}{40} + \frac{5 - \sqrt{r}}{10} + \frac{2}{2} \times \sqrt{\frac{2r + 11\sqrt{r}}{40}} \times \frac{5 - \sqrt{r}}{10}} = \frac{3r + 11\sqrt{r}}{40} \times \frac{5 - \sqrt{r}}{10} = \frac{3r + 11\sqrt{r}}{10} \times \frac{5 - \sqrt{r}}{10}$$

$$= \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + 2\sqrt{\frac{105 + 55\sqrt{5} - 25\sqrt{5} - 55}}} \qquad \alpha_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{400}}$$

$$= \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + 2\sqrt{\frac{70 + 30\sqrt{5}}{400}}} \quad a_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + 2\sqrt{\frac{7 + 3\sqrt{5}}{40}}} \quad a_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40}} \quad a_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{400}} \quad a_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{$$

$$= \sqrt{\frac{45 + 707}{40} + \frac{\sqrt{7 + 3\sqrt{7}}}{\sqrt{10}}} \quad a_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{7}}{40} + \frac{\sqrt{\frac{9}{2}} + \sqrt{\frac{5}{2}}}{\sqrt{10}}} \quad a_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{7}}{40} + \frac{\sqrt{\frac{9}{2}} + \sqrt{\frac{5}{2}}}{\sqrt{10}}} \quad a_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{7}}{40} + \frac{\sqrt{\frac{9}{2}} + \sqrt{\frac{5}{2}}}{\sqrt{10}}} \quad a_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{7}}{40} + \frac{\sqrt{\frac{9}{2}} + \sqrt{\frac{5}{2}}}{\sqrt{10}}} \quad a_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{7}}{40} + \frac{\sqrt{\frac{9}{2}} + \sqrt{\frac{5}{2}}}{\sqrt{10}}} \quad a_{13} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{7}}{40} + \frac{\sqrt{\frac{9}{2}} + \sqrt{\frac{5}{2}}}{\sqrt{10}}} \quad a_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{7}}{40} + \frac{\sqrt{\frac{9}{2}} + \sqrt{\frac{5}{2}}}{\sqrt{10}}} \quad a_{13} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{7}}{40} + \frac{\sqrt{\frac{9}{2}} + \sqrt{\frac{5}{2}}}{\sqrt{10}}} \quad a_{13} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{7}}{40} + \frac{\sqrt{\frac{9}{2}} + \sqrt{\frac{5}{2}}}{\sqrt{10}}} \quad a_{13} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{7}}{40} + \frac{\sqrt{\frac{9}{2}} + \sqrt{\frac{5}{2}}}{\sqrt{10}}} \quad a_{13} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{7}}{40} + \frac{\sqrt{\frac{9}{2}} + \sqrt{\frac{5}{2}}}{\sqrt{10}}} \quad a_{13} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{7}}{40} + \frac{\sqrt{\frac{9}{2}} + \sqrt{\frac{5}{2}}}{\sqrt{10}}} \quad a_{13} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{7}}{40} + \frac{\sqrt{\frac{9}{2}} + \sqrt{\frac{5}{2}}}{\sqrt{10}}} \quad a_{13} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{7}}{40} + \frac{\sqrt{\frac{9}{2}}}{\sqrt{10}}} \quad a_{13} = \sqrt{\frac{6}{2}} + \sqrt{\frac{6}{2}} + \sqrt{\frac{6}{2}} + \sqrt{\frac{6}{2}} + \sqrt{\frac{6}{2}} + \sqrt{\frac{6}{2}}}$$

$$= \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{3 + \sqrt{5}}{\sqrt{20}}} \quad q_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{3 + \sqrt{5}}{\sqrt{20}}} \quad q_{12} =$$



$$= \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\sqrt{20}}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + \sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + \sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + \sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + \sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + \sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + \sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + \sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + \sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + \sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + \sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + \sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + \sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + \sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + \sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + \sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})\kappa(2\sqrt{5})}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + \sqrt{5}}{40} +$$

$$= \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{6\sqrt{5} + 10}{20}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5} + 12\sqrt{5} + 20}{40}} \quad d_{12}$$

& finalmente.

Formula (8)
$$\int_{ec}^{20} = \sqrt{\frac{65 + 19\sqrt{5}}{40}} q_{12}$$

de la figura 1 re deduce que el regemento of en el radio de la circum forencia circumsenta al pentagono regular convesco FGHIJF de lado "p", por lo que mia:

$$\overline{OF} = \sqrt{\frac{5 + \sqrt{5}}{10}} \, b \, (oor /ormula 1) \, mendo \, p = \frac{3 - \sqrt{5}}{2} \, d_{12}$$

(ver formula 4), pr lo que tendremos:

$$OF = \sqrt{\frac{5 + \sqrt{r}}{10}} \times \frac{3' - \sqrt{r}}{2} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{(5 + \sqrt{r})(3 - \sqrt{r})^2}{40}} d_{12} = f_{6}^{\prime} r m u |_{4} 8)$$

$$= \sqrt{\frac{(5+\sqrt{5})(9+5-6\sqrt{5})}{40}} \quad a_{12} = \sqrt{\frac{2\times(5+\sqrt{5})\times(7-3\sqrt{5})}{40}} \quad a_{13} = \sqrt{\frac{2\times(5+\sqrt{5})\times(7-3\sqrt{5})}{40}} \quad a_{14} = \sqrt{\frac{2\times(5+\sqrt{5})\times(7-3\sqrt{5})}{40}} \quad a_{15} = \sqrt{\frac{2\times(5+\sqrt{5})\times(7-3\sqrt{5})}} \quad a_{15} = \sqrt{\frac{2\times(5+\sqrt{5})\times(7-3\sqrt{5})}{40}}$$

$$= \sqrt{\frac{35 + 7\sqrt{5} - 15\sqrt{5} - 15}{20}} \quad a_{12} = \sqrt{\frac{20 - 2\sqrt{5}}{20}} \quad a_{12} = \sqrt{\frac{5 - 2\sqrt{5}}{5}} \quad a_{12}$$

Lite salar and sirve peace concerned to longitud de la confir.



VF, hipotemusa del triangulo rectangulo VOF (fig. 1) de catetos VO = h. g DF, calculados en los formulas (7) g (8) respectivamente. Ani pues tendremos:

$$VF = \sqrt{VO^2 + UF^2} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{5-\sqrt{5}}{10}}a_{12}\right]^2 + \left[\sqrt{\frac{5-\sqrt{5}}{5}}a_{12}\right]^2} =$$

$$-\sqrt{\frac{5-\sqrt{5}}{10}} + \frac{5-2\sqrt{5}}{5} \alpha_{12} = \sqrt{\frac{5-\sqrt{5}+10-4\sqrt{5}}{10}} \alpha_{12} = \sqrt{\frac{15-5\sqrt{5}}{10}} \alpha_{12} = \sqrt{\frac{5-\sqrt{5}+10-4\sqrt{5}}{10}} \alpha_{12} = \sqrt{\frac{5-\sqrt{5}+10-5\sqrt{5}}{10}} \alpha_{12} = \sqrt{\frac{5-\sqrt{5}+10-5\sqrt{5}}{10}} \alpha_{12} = \sqrt{\frac{5-\sqrt{5}+10-5\sqrt{5}}{10}} \alpha_{12} = \sqrt{\frac{5-\sqrt{5}+10$$

$$= \sqrt{\frac{3 - \sqrt{r}}{2}} q_{12} = \frac{\sqrt{3 - \sqrt{r}}}{\sqrt{2}} q_{12} = \frac{\sqrt{\frac{5}{2}} - \sqrt{\frac{1}{2}}}{\sqrt{2}} q_{12} = \left[\sqrt{\frac{5}{4}} - \sqrt{\frac{1}{4}}\right] q_{12} = \frac{\sqrt{\frac{5}{2}} - \sqrt{\frac{1}{2}}}{\sqrt{2}} q_{12} = \frac{\sqrt{\frac{5}{2}} - \sqrt{\frac{5}{2}}}{\sqrt{2}} q_{12} = \frac{\sqrt{\frac{5}{2}} - \sqrt$$

$$= \left[\frac{\sqrt{5}}{2} - \frac{1}{2} \right] q_{12} = \left[\frac{\sqrt{5} - 1}{2} \right] = S \quad (ne. / com. le 3)$$

El cálculo anterior nos demniestre que el triángulo VFA
en el espacio, en isósceles, por tener ignales los lados AF = VF = S o también ignal al triángulo EFA que tanbien tiene EF = FA = S o el lado $EA = VA = d_{12}$. Como el
trióngulo EFA es a en vez una cara del poliedro estediado, llegamos a la conclusión que este pree los requesto propiedades:

1º Es comeavo

2° Evene 15 - 10 = 150 caras triangulares

3° Eiene 150 ×3 = 225 ani, las

He bodas pur caras son içuale, de lorane or transculo



re l'incomen, et : mé permit es este las lonerette des de los lados del triángulo isosceles de una cara, pero como estan en funcion de la arista a12 del dodecardo genera dos, vamos a trans formarlas en funcione del nadio máscimo " dato del ejercicio y radio máscimo de la esfera circurescrita al poliedro pedido.

Ignalmente transformaremes les formulas (6) , (8), corres. pondients at dodecae dro generador.

Para ello, despejouros a, de la l'oronnela (8)

$$Q_{12} = \frac{1}{\sqrt{\frac{cs + 19\sqrt{s}}{40}}} \int_{ec}^{20} = \sqrt{\frac{1}{\frac{65 + 19\sqrt{s}}{40}}} \int_{ec}^{20} = \sqrt{\frac{40}{\frac{65 + 1$$

$$= \sqrt{\frac{40 \times (65 - 19 \, \text{Vr})}{65^2 - (19 \, \text{Vr})^2}} \quad r_{ee}^{2\omega} = \sqrt{\frac{40 \times (65 - 19 \, \text{Vr})}{2420}} \quad r_{ee}^{2\omega} = \sqrt{\frac{2 \times (65 - 19 \, \text{Vr})}{121}} \quad r_{ee}^{2\omega} = \sqrt{\frac{121}{121}} \quad r_{ee}^{2\omega} = \sqrt{\frac{121}{121}}$$

a, = Drista del do de caredro generador.

$$d_{12} = \frac{\sqrt{2 \times (65 - 19 \, \text{VF})}}{11} \, f_{ec}^{20}$$



Instituyendo el valor de "de", formula (9), en la formula (3):

$$S = \frac{\sqrt{5} - 1}{2} \quad d_{12} = \frac{\sqrt{5} - 1}{2} \times \frac{\sqrt{2 \times (65 - 19 \sqrt{5})}}{4} \quad r_{ec} = \frac{\sqrt{2 \times (65 - 19 \sqrt{5})} (\sqrt{5} - 1)^{2}}{22} \quad r_{ec} = \frac{\sqrt{2} \times (65 - 19 \sqrt{5})$$

$$\frac{\sqrt{2\times(6s-19\sqrt{5})(5+1-2\sqrt{5})}}{22} r_{ec}^{2c} = \frac{\sqrt{4\times(6s-19\sqrt{5})(3-\sqrt{5})}}{22} r_{ec}^{2c} = \frac{2c}{22}$$

$$= \frac{\sqrt{(6r - 19\sqrt{r})(3 - \sqrt{r})}}{\sqrt{6e}} = \frac{\sqrt{195 - 57\sqrt{r} - 65\sqrt{r} + 95}}{\sqrt{6e}} = \frac{26}{41}$$

"s" = Lado de la linea poligonal del contorno del pentagono estrellado, o arista del poliedos estudiado.

Formula (10)
$$S = \frac{\sqrt{2 \times (145 - 61 \text{ Ur})}}{11} r_{ec}^{20}$$

Lustitujendo el valor de au, formula (9), en la formula (1):

$$\Gamma_{C-5} = \sqrt{\frac{5+\sqrt{5}}{10}} d_{12} = \sqrt{\frac{5+\sqrt{5}}{10}} \times \frac{\sqrt{2\times(65-19\sqrt{5})}}{11} \Gamma_{CC} =$$

$$= \sqrt{\frac{5+\sqrt{5}}{10}} \times \frac{2 \times (65-19\sqrt{5})}{10^2} r_{00}^{20} = \sqrt{\frac{(5+\sqrt{5})(67-19\sqrt{5})}{5+11^2}} r_{00}^{20} =$$

$$= \sqrt{\frac{325 + 65 \sqrt{5} - 95 \sqrt{5} - 95}{5 \times 11^2}} \int_{ec}^{20} = \sqrt{\frac{230 - 30 \sqrt{5}}{5 \times 11^2}} \int_{ec}^{20} = \sqrt{\frac{2 \times (23 - 3 \sqrt{5})}{11^2}} \int_{ec}^{20}$$



$$= \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{23 - 3\sqrt{5}}}{\sqrt{10}} \quad \begin{array}{c} 20 \\ \text{Tec} \end{array} = \begin{array}{c} 7 \text{ siends} \end{array} \left\{ \begin{array}{c} 23^2 \\ \left(3\sqrt{5}\right)^2 \end{array} \right\} = \frac{45}{484} = 22^2 \end{array} \right\} =$$

$$= \frac{\sqrt{2} \times \left[\sqrt{\frac{23+22}{2}} - \sqrt{\frac{23-22}{2}}\right]}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2} \times \left[\sqrt{\frac{45}{2}} - \sqrt{\frac{1}{2}}\right]}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2} \times \left[\sqrt{\frac{45}{2}} - \sqrt{\frac{1}}\right]}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2} \times \left[\sqrt{\frac{45}{2}} - \sqrt{\frac{1}}\right]}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{\sqrt{45-1}}{11} \frac{20}{\text{fec}} = \frac{3\sqrt{5-1}}{11} \frac{20}{\text{fec}}$$
 ils dande se oblieve formation:

Formula (11)
$$\Gamma_{C-5} = \frac{3\sqrt{5}-1}{11} r_{ee}$$

$$r_{0i}^{12} = \sqrt{\frac{25 + 11\sqrt{5}}{40}} \alpha_{12} = \sqrt{\frac{25 + 11\sqrt{5}}{40}} \times \sqrt{\frac{2x(65 - 19\sqrt{5})}{11}} v_{ee}^{20} =$$

$$= \sqrt{\frac{(25 + 11 \text{ Vr})(65 - 19 \text{ Vr})}{20 \times 11^2}} \quad r_{cc}^{20} = \sqrt{\frac{1625 + 715 \text{ Vs} - 475 \text{ Vs} - 1045}{20 \times 11^2}} \quad r_{ec}^{20} = \sqrt{\frac{1625 + 715 \text{ Vs} - 475 \text{ Vs} - 1045}{20 \times 11^2}} \quad r_{ec}^{20} = \sqrt{\frac{1625 + 715 \text{ Vs} - 475 \text{ Vs} - 1045}{20 \times 11^2}} \quad r_{ec}^{20} = \sqrt{\frac{1625 + 715 \text{ Vs} - 475 \text{ Vs} - 1045}{20 \times 11^2}} \quad r_{ec}^{20} = \sqrt{\frac{1625 + 715 \text{ Vs} - 475 \text{ Vs} - 1045}{20 \times 11^2}} \quad r_{ec}^{20} = \sqrt{\frac{1625 + 715 \text{ Vs} - 475 \text{ Vs} - 1045}{20 \times 11^2}} \quad r_{ec}^{20} = \sqrt{\frac{1625 + 715 \text{ Vs} - 475 \text{ Vs} - 1045}{20 \times 11^2}} \quad r_{ec}^{20} = \sqrt{\frac{1625 + 715 \text{ Vs} - 475 \text{ Vs} - 1045}{20 \times 11^2}} \quad r_{ec}^{20} = \sqrt{\frac{1625 + 715 \text{ Vs} - 475 \text{ Vs} - 1045}{20 \times 11^2}} \quad r_{ec}^{20} = \sqrt{\frac{1625 + 715 \text{ Vs} - 475 \text{ Vs} - 1045}{20 \times 11^2}} \quad r_{ec}^{20} = \sqrt{\frac{1625 + 715 \text{ Vs} - 475 \text{ Vs} - 1045}{20 \times 11^2}} \quad r_{ec}^{20} = \sqrt{\frac{1625 + 715 \text{ Vs} - 475 \text{ Vs} - 1045}{20 \times 11^2}} \quad r_{ec}^{20} = \sqrt{\frac{1625 + 715 \text{ Vs} - 475 \text{ Vs} - 1045}{20 \times 11^2}} \quad r_{ec}^{20} = \sqrt{\frac{1625 + 715 \text{ Vs} - 475 \text{ Vs} - 1045}{20 \times 11^2}} \quad r_{ec}^{20} = \sqrt{\frac{1625 + 715 \text{ Vs} - 475 \text{ Vs} - 1045}{20 \times 11^2}}} \quad r_{ec}^{20} = \sqrt{\frac{1625 + 715 \text{ Vs} - 475 \text{ Vs} - 1045}{20 \times 11^2}}} \quad r_{ec}^{20} = \sqrt{\frac{1625 + 715 \text{ Vs} - 475 \text{ Vs} - 1045}{20 \times 11^2}}} \quad r_{ec}^{20} = \sqrt{\frac{1625 + 715 \text{ Vs} - 475 \text{ Vs} - 1045}{20 \times 11^2}}}$$

$$= \sqrt{\frac{580 + 240\sqrt{5}}{20 \times 11^2}} \int_{ec}^{20} = \sqrt{\frac{29 + 12\sqrt{5}}{11^2}} \int_{ec}^{20} = \sqrt{\frac{29 + 12\sqrt{5}}{11}} \int_{ec}^{2} = \sqrt{\frac{29 + 12\sqrt{5}}} \int_{ec}^{2} = \sqrt{\frac{29 + 12\sqrt{5}}{11}} \int_{ec}^{2} = \sqrt{\frac$$

$$= 2 \text{ siendo} \left\{ \frac{29^2}{(12 \text{ Vs})^2} - \frac{841}{720} \right\} = \frac{\sqrt{29+11}}{2} + \sqrt{\frac{29-11}{2}} \text{ fec} = \frac{11}{2}$$

$$=\frac{\sqrt{\frac{40}{2}}+\sqrt{\frac{18}{2}}}{11}\int_{ec}^{2c}=\frac{\sqrt{20}+\sqrt{9}}{11}\int_{ec}^{20}=\frac{2\sqrt{5}+3}{11}\int_{ec}^{20}de doude ne$$

UNE A4 210 × 29



Las foramulas (9), (10), (11) y (12) one per miter calcular las amagnitudes necesarias para la construcción de este poliodro cóncaro, neudo el tato del mismo $\Gamma_{ec}^{20} = 110$ m m.
Lus valores son lo signientes;

En la foramla (9)

$$O_{12} = \frac{\sqrt{2(65 - 19\sqrt{5})}}{11} \quad V_{ec} \approx 0.61 \text{ 00 36 016...} \times 100 \approx 67, 10 39 61 79 \approx$$

ten la formula (10)

En la formula (11)



ten la formula (12)

 $|r_{ei}|^2 = \frac{2\sqrt{5} + 3}{4} \quad |r_{ec}|^2 = 0.67 \quad 92 \quad 85 \quad 08 \quad 7 \times 100 \quad 274, \quad 72 \quad 13 \quad 59 \quad 95 \quad 4... =$

~ 4, 1 n. m

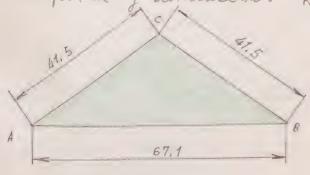
2) CONSTRUCCIÓN

Para la construcción de este pliedro se precisan las signien. Es piesas:

PIEZA Nº 1 CADAS SUPEDFICIALES 150 unidades

Son triangulo isoceles cuya base es ignal a "a, = 67.1 mm"
ver formula (9), 7 las longitudes de rus lados equales "S= 41.5 mm"
ver formula (10).

Lu forma j dimensiones re detallan en la figure 1



PIEZA Nº1 180 (u)

Figura 1

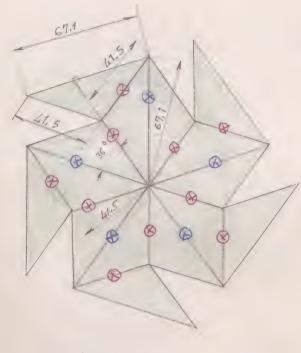
Figura 1

Puede simplificanse la construcción, formando previamente las dese perciamedes estubadas jentadobreas, y acoplándolas a conturnición por las arestas del dedecado remiser convexo generados.

UNE A4.210 x 29;



El desarrollo lateral de estas piramides estrelladas se obtiene por el acoplamiento de quince de ellas en la forma que se indica en la figuera 2.



- O Poblez hacia arriba del papel
- Doblez hacid abajo del papel

Figura 2

PIEZA Nº 2 REFUERZO NORMAL CARAS SUPERFICIALES

180 unidades

Lu forma o dimensiones se deducen del triangulo 4BC

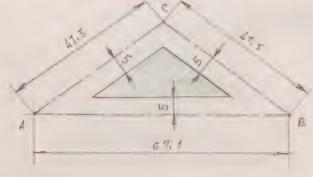


Figura 3

PIEZA Nº 2 180 (4)

Figura 3



PIEZA Nº 3 UNIONES ARISTAS EN LADOS IGUALES CARAS SU-180 unidades PERFICIALES

Lu forma y dimensiones se detallan en la figura 4

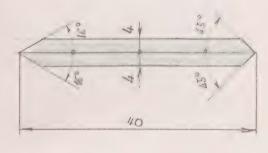


Figura 4

PIEZA Nº 3 180 (U) Figura 4

PIEZA Nº 4 UNIONES ARISTAS EN LADOS DESIGNALES CARAS SU-90 (u) PERFICIALES

Lu forma g dimensiones se detallan en la figura 5

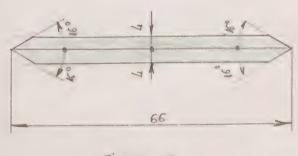


Figura 5

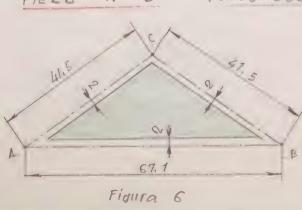
PIEZA Nº 4 90 (U) Figura 5

PIEZA Nº 5 FORRO COLOREADO 180 unidades

La forma o dimensiones ae de au. cen de las del triángulo ABC de la figura 1, g se detallan en la figura 6

P PIEZA Nº 5 180 (U)

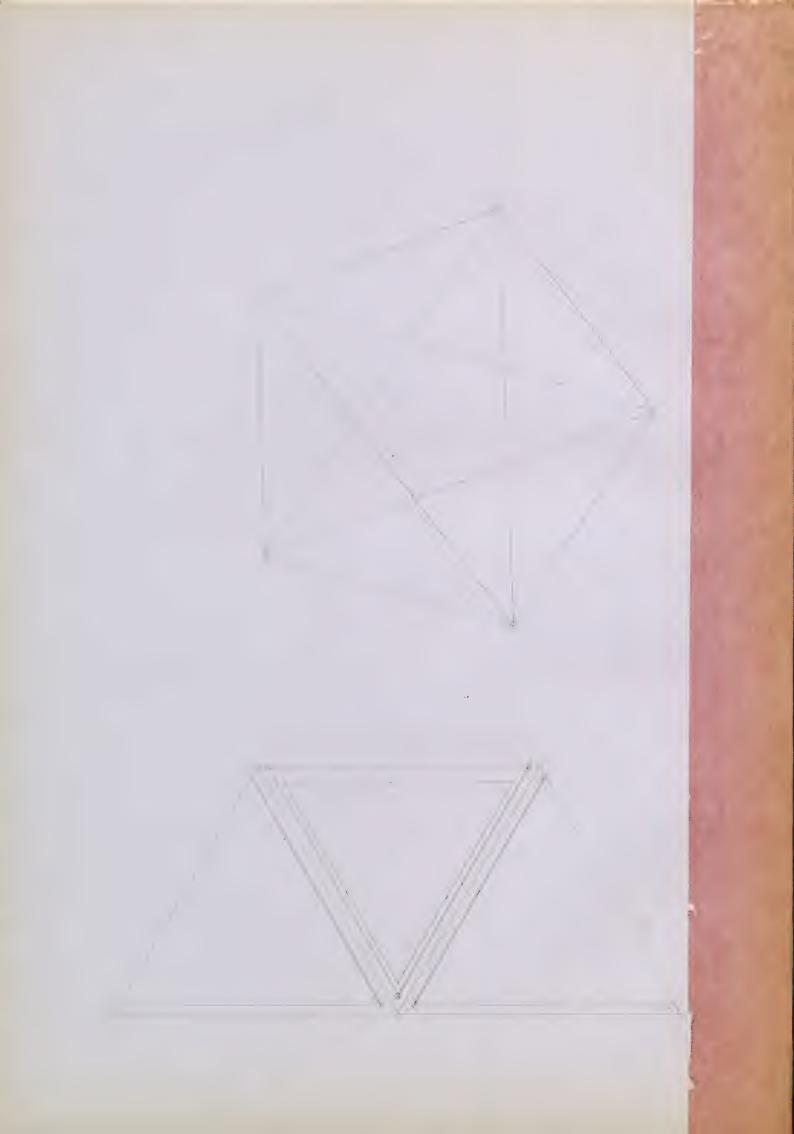
Figura 6







117



variante del modelo M-45

many to be

POLIEDDO CÓNCAVO DE IGUALES CA-

RACTERISTICAS QUE LAS DEL MODELO

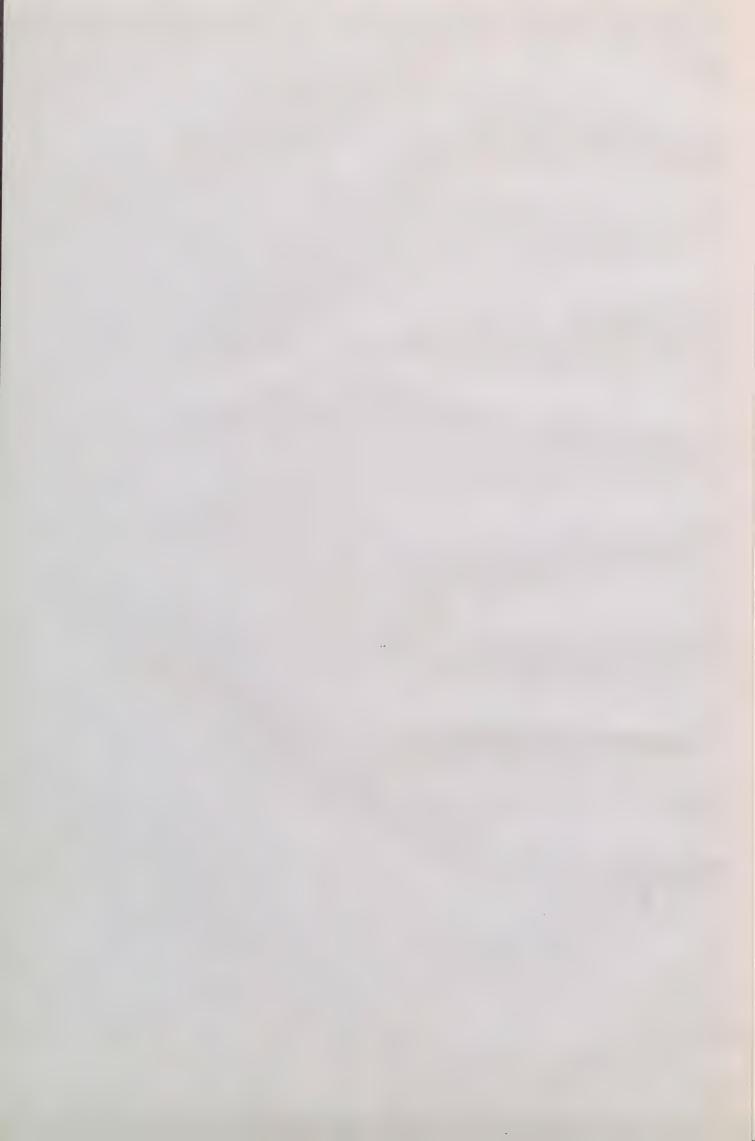
M-4.5, PERO CON SUS DOBLECES EN

SENTIDO CONTRARIO, EXCEPTO EN LAS

ARISTAS DEL DODECAEDRO GENERADOR

la vértices de las piramides estrelladas pentaédricas.

r' = 110 m n



ENUNCIADO: Construir el modelo corpóreo cóncaro, obtanido al construir sobre cada cara de un do de caedro cegular comvesco, una pirámide concava, do-decaédrica, de ignal desarrollo a la del modelo M-4,5, poro en la que lo dobleces de sur aristas son de centido contrario, escepto en la aristas del dodecaedro gonerador.

forma al estudiado en el prodelo M-4,5 pros tanto el crimoso de ous caras triangulares (150 U.) y ous dimensiones son iguales a las del mencionado modelo M-4,5. Em. 1660 varía en la angula de la diedros formados por dos caras adjacentes, ya que al inventir la ejecución de la doble co ma se tora, resultan deferentes (los diedros como de la ros se transforman en convesos y viceversa).

De lo expuesto se deduce la valides del estudio de las dimensiones de este poliedro, realisado en el del mencionado modelo M. 415.

soi pues, para la construcción de este models re me cesitaran las signientes piesas:

PIEZA NO1

CARAS SUPERFICIALES

Taldans

(150 unidades)



INE A4.210 x 297

De ignal forma g dimensioner que las de la pieza a 1, figura 1, del modelo M-4,5.

Ende simplificanse la construcción, formanto presia mente las doce pirá unides estrelladas pentas dicas, y aco plándolas a continuación por las axistas del dodecadoro regular con vexo generador.

le serando la teral de citas dos promotes estellades, ne obtiene por el aco planiento de quince caras en cada una ellas, en la forona que ne indica en la figura 1.

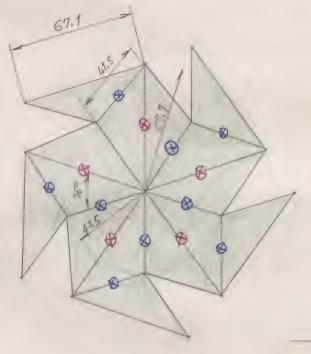


Figura 1

- Doblez hacia arriba

 del papel
- ⊗ Doblez hacia abajo del papel

PIEZA Nº 2 REFUERZO NORMAL CARAT SUPERFICIALES

180 unidades

Do ignal forma g dimensiones que las de la piera n° 2 figura 3, del modelo M-4,5



PIEZA Nº 3 UNIONES ARISTAS EN LADOS IGUALES CARAS

SUPERFICIALES 180 unidades

De ignal forma q dimensiones que las de la piesa nº 3, figura 4, del modelo M-4,5

PIEZA Nº 4 UNIONES AQISTAS EN LADOS DESIGUALES CARAS

SUPERFICIALES 90 unidades

De ignal forma j dimensiones que las de la piosa nº 4, figura 5, del modelo M- 4,5

PIEZA Nº 5 FORRO COLOREADO

180 uniolades

De ignal forma q dimensiones que las de la piesa si 5, figure 6, del modelo M-4,5





8.05.117.1110

MODELO CORPÓREO COMPUESTO DE

LOS SIGUIENTES POLIEDROS: A)

DODECAEDRO REGULAR CONVEXO;

B) EXAEDRO REGULAR CONVEXO

INSCRITO EN A); C) TETRAEDRO

REGULAR CONVEXO INSCRITO EN

A) Y B). -

Radio de la esfera circumscrita comun:

r' = 110 m m



ENLINCIADO:

Construir el models corpòreo compuesto de los siquientes poliedos: A) Dodecaedro esquelar convesco;
B) Escaedro regular convesco inscrito en A.; C)
Estraedro regular convesco, inscrito en A; B.

DATO :

sec = Radio de la esfera circumenta al dodecardo

ree = 110 m m

bos poliedes componentes tienen les signientes canacteris.

- 1) Dolecaedro regular converco, de caras vacia das
- 2) Escaedis regular converco, de caras vaciadas
- 3) Estandos regular converco, de carar macizar

Para la contrucción de la onismos, se precisan las signien.

A) DODECAEDRO PEGULAR CONVEXO DE CARAS VACIADAS

De ignal forma y dimensiones que las del modelo M-4,102



DIEZA Nº 1 · CARAS SUPERFICIALES 12 unidades

Igual a la piera nº 1 del modelo M-4, 102

PIEZA Nº 2 UNIONES ARISTAS

30 unidades

I guel a la piesa nº 2 del modelo M-4. 102

B) EXABODO DEGULAR CONVEXO DE CAPAS VACIASAS

De ignal forma o dimensiones que las del modelo M-2,102

PIEZA Nº 3 CARAS SUPERFICIALES & unidades

I gual a la fiesa nº 1 del modelo M - 2, 102

PIEZA Nº 4 UNIONES ARISTAS

12 unidades

Iqual a la pissa me l'e del modelo M-2,102

C) TETRA EDRO REGULAR CONVEXO DE CARAS MACIZAS

De ignal forma g dimensione, que las del modelo M-1,101

PIEZA Nº 5 CARAS SUPERFICIALES

4 unidades

Igual a la pissa a 1 del modelo M-1.101

PIEZA Nº 6 REFUERZO NORMAL INTERIOR 4 unidades

Ignal a la piesa a 2 del modelo M-1,101



PIEZA Nº 7 DE FUERZO TRANSVERSAL INTERIOR 12 unidades

ignal a la piesa nº 3 del modelo M-1.101

PIEZA Nº 8 UNIONES ARISTAS

6 unidades

Voual a la piesa nº 4 del modelo M - 1,101

FIERA Nº 9 FORRO COLOREADO DE LAS CARAS SUPERFICIALES

4 unidades

Ignal a la justa nº 5 del models M-1,101



Los poliedes componentes de este modelo, tienen las signientes características comstructivas:

- A) Dode ca edis regular converco, de caras vaciadas.
- 8) Exaedio regular convexo, de caras vaciadas
- c) Componentes del modelo M-19,2:
- C1). Octaedro regular comverco, de caras macizas
- c2) Dos tetraedos regulares comversos, de caras vaciadas

és pliedres 8) 2 c2), estan inscrite en el A), mendo el cadio de sus estores circumentes ignales (voe · lec = lec)

Para la construcción de la misma, se precisan las ni-

DATO: \(\Gamma = \Ga

A) BODECAEDRO REGULAR CONVEXO DE CARAS VACIADAS

De ignal forana of dimensiones que las del modelo M-4.102

PIEZA Nº 1 CADAS SUPERFICIALES 12 unidades

Ignal a la pissa nº 1 del modelo M- 4. 102

UNE A4.210 × 29



"qual a le sera a 2 tel models 11-4,162

B) EXAEDRO REGULAR CONVEXO DE CARAS VACIADAS

De ignal forma j dinnensiones que las del models M-2,102

PIEZA Nº3 CARAS SUPERFICIALES 4 unidades

Ignal = 6 pulse 1 de - 160 M-2, 102

PIEZA Nº 4 CINIONES APISTAS

12 unidades

Tqual a le piera a 2 del modelo M-2.102

- C) COMPONENTES DEL MODELO M-19.2
- C1) OCTAEDRO DEGULAR CONVEXO DE CARAS MACIZAS, SÓ-LIDO COMUN DE LOS DOS TETRAEDROS REGULARES CON-VEXOS CONJUGADOS POR SUS A RISTAS.

De ignal for ona y dimensiones que las del models M-19.2

PIEZA Nº 5 CARAS SUPERFICIALES & unidades

Tynal a la piesa nº 1 del models M-19,2



Man 1 - 1 - 19.2

PIEZA NO 7 REFUERZO TRANSVERSAL DE LAS CARAS SUPER-FICIALES 16 unidades

Igual a la piesa nº 3 del modelo M-19,2

PIEZA Nº 8 UNIONES ADISTAS 12 unidades

Igual a la piesa nº 4 del modelo M-19.2

PIEZA Nº9 FORRO COLOREADO 8 unidades

Tyual a ku piesa nº 5 del modelo M-19.2

(2) TETRAEDRO REGULAR CONVEXO DE CARAS VACIADAS. EN EL CUAL ESTÁ UBICADO EL OCTAEDRO C1

De iqual forma j dimenziones que les del modelo M-1.102

PIEZA Nº 10 CARAS SUPERFICIALES 4 unidades

Tonal a la piesa m'1 del modelo M-1.102



DIEZA Nº 11 ... UNIONES A DISTAS . 6 unidades

"final a to proce at 2 del models 14-1.101

C3) TETRAEDRO REGULAR CONVEXO DE CARAS VACIADAS. CONJUGADO POR SUS ARISTAS CON EL TETRAEDRO 62, Y FOR-MADO POR CUATRO TETRAEDROS DEGULARES DE CARAS VA-CIADAS, Y ARISTA Que a

MEZA Nº 12 DESARROLLO DE LAS TRES CARAS LATERALES EN CADA VERTICE 4 unidades

a la piesa n°s (fig. 3) del modelo M-19.1

PIEZA Nº 13 UNIONES ADISTAS 12 unidades

Ignales a la pieca mº6 (fig. 4) del models M-19.1



B / / /

MODELO CORPÓRED COMPUESTO DE

LOT EIGUIENTES POLIEDROS: A) DO-

DECAEDRO REGULAR CONVEXO, V B)

TETRAEDRO REFULAR CONTEXO INS-

CRITO EN EL DODECAEDRO A).

Radio de la esfera circumerita,

r' = Te, 1 in in



ENUNCIADO:

Construir el models conpores compuerto de los riquientes petidos: Al Doderardos regular converso

y B) Estrardos regular converso, inscrito en el

dodecardos A.

Uniendo, de forma adecuada, ase virture de un dodecaedro requelar converso, con otros tres del mismo, lo regmentos redilimeos obtenidos, son aristas de un tetrae de o regular converso, que
estará inscrito en el dodecae do. Los centros del dodecaedro 1.

tetrae de o regulares, son coincidentes, o la esfora circum crita
a uno de ellos es también comincidente con la del otro.

Esta propiedad es la que se pone de manifiesto en este modelo M-49

For al proceso expuesto antonionmente, en todo dodecardo nequelas convercos pueden inscribirse hasta 10 tetreardos distintos, los cuales som conjugados por sus aristas, dos a dos.

este madelo, son las signientes:

- 1) Dode caedro regular comverco, de caras vaciadas.
- 3) Estras des regular convecco, de caras macisas

 9470: Radio "Tec" de la espera circumenta commin:

Tec = Tec = 76.1 mm



Para la construcción de este modelo, se precioan las riquientes piezas:

A) DODECAEDRO REGULAR CONVEXO DE CARAS VACIADAS

De ignal for ona g dimensiones que les del modelo M-4,2

PIEZA NO 1 CARAS SUIE-RFI CIALES. 12 unidades

Ignal "a la piesa a " 1 (fig. 1) del modelo M-4.2

PLEZA Nº 2 UNIONES ARISTAS

30 unidades

Ignal a la piesa n° 2 (fig. 2) del models M-4,2

B) TETRAEDOO REGULAR CONVEXO DE CARAS MACIZAS

De ignal forona g dimensiones que les del modelo M-1.1

PIEZA Nº 3 CARAS SUPERFICIALES 4 unidades

I gual a la piesa es 1 (fig. 1) del modelo M - 1, 1

PIEZA NO 4 REFUERZO NORMAL INTERIOR 4 Unidades

Igual a la piesa nº2 (fig. 2) del modelo M-1.1



PIEZA Nº 5 REFUERZO TRANSVERSAL INTERIOR 12 unidades

Igual a la piaca at 3 (fig. 3) del models M-11

PIEZA Nº 6 UNIONES ADISTAS 6 unidades

Ignal a la piesa po 4 (fig. 4) del modelo M-1.1

PIEZA Nº 7 FORRO COLOREADO

4 unidades

Ignal a la piesa ao 5 (fig. 5) del modelo M-1.1



IL CHITTORY

MODELO CORPÓREO COMPUESTO DE

LOS SIGUIENTES POLIEDROS: A) DO-

DECAE DOD REGULAR CONVEXO, Y 8)

EXAEDRO DEGULAR CONVEXO, INS.

CRITO EN EL DODECAEDRO A).

Radio de la es/era circuru crita:

r' = 11.1 mm.



ENUNCIADO: Comtamo el modelo corpetido compueso de los siquientes poliedros: A) Dode caedro regular conveco q B) Exaedro aegular convexo, imporito en el
dodecaedro A.

Uniendo, de for ona adecuada, tres virtices de un dodeca edro cequilar convexo, con otros tres de miemo, de forma que lo seis agmentos rectilimes que los umen sean diagonales de les arres de
dicho do deca e dro, se suode obtener un esca edro regular convexo,
cuyas aristas sean les sein diagonales mencionades, y el osca edro es
tará inscrito en el dodeca edro. Los centros del dodeca edro p
esca edro regulares, som coincidentes, y la esfera cir curu enite
a uno de ellos, os también coincidente con la del otro.

Eta propiedad es la que re pone de manifies to en este models M. 4.10

Par el proceso expuesto anteriormente, en todo do de caedro requilas converco prieden offenerse hasta cinco escaedio de lintos, inscritos en el mencionado dodecaedro

este modelo, con las régnientes:

- 1) Dodecae dro regular converco, de caras vaciadas, 2
- 2) Escaedio regular convexo, de caras macizas.



DATO: Tec = Radio de la e fara circursorita commine:

Para la construcción de este modelo, se precisan las riquientes pieras:

A) DODECAEDRO REGULAR CONVEXO DE CARAS VACIADAS

De ignal for on a g diruensiones que las del modelo M-4,2

PIEZA Nº 1 CARAS SUPERFICIALES 12 unidades

Igual a la piosa nº a (fig. 1) del modelo M-4,2

PIEZA Nº 2 UNIONES ARISTAS 30 unidades

Igual a la piesa nº 2 (fig. 2) del modelo M-4,2

B) EXAEDRO REGULAR CONVEXO SE CARAS MACIZAS

De ignal for ona & dimensiones que la del modelo 11-2.1

PIEZA NO3 CARAS SUPERFICIALES 6 unidades

Ignal a la piesa nº 1 (fig. 1) del modelo M - 2,1

PIEZA Nº 4 REFLIERZO NORMAL INTERIOR 6 unidades Igual a la piona n° 2 (fig. 2) del modelo M-2.1



PIEZA Nº 5 REFUERZO TRANSVERSAL INTERIOR 24 unidades

Tanal a la piosa mº3 (fig. 3) del modelo M-2,1

PIEZA Nº6 UNIONES ARISTAS

12 unidades

Tgual a la piesa nº 4. (fig. 4) del modelo M-2.1

PIEZA Nº 7 FORRO COLOREADO 6 unidades

Iqual a la pissa aos (figis) del modelo M-2.1



Edisor for Bit

MODELO CORPÓREO COMPUESTO DE

LOS SIGUIENTES POLIEDROS: A) DO-

DECAEDRO REGULAR CONVEXO, Y

B) DOS TETRAEDROS REGULARES CON-

VEXOS, COMPONENTES DEL MODELO

M-12.1, INSCRITOS EN A).

Radio de la cofera circumerita

r' = 110 , m.



las convexos en inscriptible en el dodecaedro cegular convesco.

For etra parte, en el modelo M-1.4, también vimos que el tetraldro regular convexos, (pru conjugado par sus aristas), son
a un vez inscriptibles en el exaedro regular convexo. Como
convecuencia de lo expuesto, ne deduce que dos tetraedros reque aconvexos, conjugados par sus aristas, pueden ser ingeritos en el dodecaedos regular convexo.

Esta propiedad es la que se jone de manificato en el presente ono tels M-L. II.

mon este modelo, son les signientes:

- 1) Dodeca edro regular converso, de caras vaciadas, j
- 2) Des letracches asquelars converses, comjugados por sus anotas, de carar macizas

UNE A4 210 × 29



$$r_{e_c}^{17} = r_{e_c}^4 = 110 \text{ m} \text{ m}$$

Para la construcción de este models, re precisan las inguien-

A) DODECAEDRO REGULAR CONVEXO DE CARAS VACIADAS

De ignal for our g dimensiones que las del modelo 11-4.102

PIEZA Nº1 CARAS SUPERFICIALES 12 unidades

Foral a la piesa mo 1, (fig. 1) del modelo M-4,102

PIEZA Nº 2 UNIONES ARISTAS 30 unidades

Ignal a la piesa nº 2 (fig. 2) del modelo M- 4,102

B) DOT TETRAEDROS REGULARES CONVEXOS, CONJUGADOS POR

SUS ARISTAS, DE CARAS MACIZAS

De ignal forma j dimensiones que las del models M-12,1

PIEZA Nº 3 CARAT SUPERFICIALES 4 Unidades

Topial a la viesa a de l'fre, 1) del modelo M-12,1

JNE A4 210 × 2



Igual a la piesa po 2 (fig. 2) del modelo M. 12.1

PIEZA Nº 5 REFUERTO TRANSVERSAL DE LAS CARAS SUPER-

Ignal a la piesa nº 3 (fig. 3). del modelo M-12.1

PIEZA Nº 6 UNIONES ARISTAS

6 unidades

Tymal a la prosa nº 4 (fig. 4) del modelo M-12.1

PIEZA Nº 7 FORRO COLOREADO EN ZONAS VISTAS DE LAS
CARAS LATERALES Y PIRÁMIDES A PARENTES
24 unidades

Ignal a la fiera no 5 (fig. 5) del modelo M-12.1

PIEZA Nº 8 . CARAS LATERALES DE LAS PIDÁMIDES A PADEN-

Ignal a la fina nº 6 (fig. 6) del modelo M-12.1



Equal e la piosa al 7 (fig. 7) del models M-12,1

PIEZA Nº 10 EFFUERZO TRANSVERSAL DE LAS CARAS LATERA-LES DE LAS PIRÁMIDES APARENTES 24 UNIDADES

paral " in piesa m° 8 (fig. 8) del modelo M-12.1

LAS PIRÁMIDES APARENTES 24 unidades

I qual a la piesa nº 9 (fig. 9) del modelo M-12.1



TH INDYESTO

TURKET TOTAL TEL DET DET DET SENERATE

DE CARAS MACIZAS OBTENIDO AL CONSTRUIR

SOBRE CADA CARA DE UN DODECAEDRO RE-

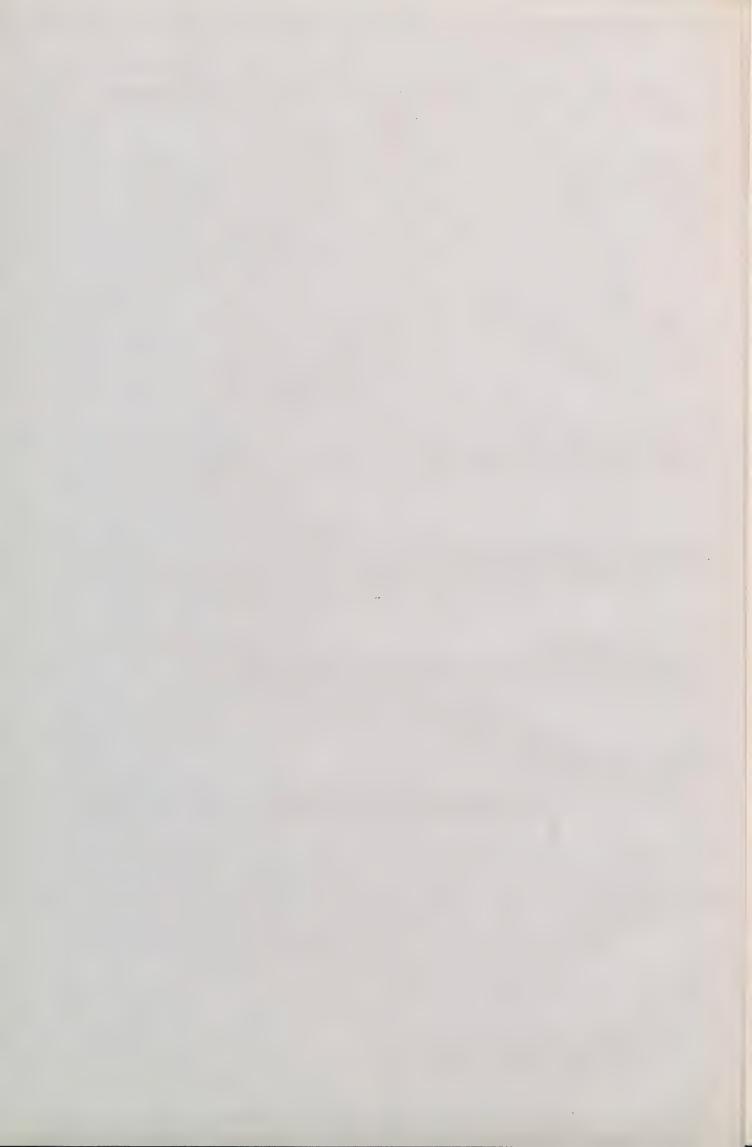
GULAR CONVEXO, UNA PIRAMIDE RECTA CU-

YA BASE ES DICHA CARA V SUS CARAS LA-

TERALES SON TRIANGULOS EQUILATEROS. -

Radio de la esfera que pera pre la vértices de las pirámides rectas pentagonales

r' = 110 m m



Poustruir el modelo conpone o del poliodes concavo ENUNCIADO: obtenido al construir sobre cada cara de un do decaedro cegular converco, una pira mida reda cuya base es dida cara que caras laterales son taia ugulos equila teros.

le time como dato único el del radio " se de la espera que contiene a la réstices de la piramides rectas, o esfore cincumscrita al polisdro.

" Teo " de la esferà circums crità Radio máscimo DATO: al polis des pedido:

$$\Gamma_{ee}^{20} = 110 \text{ m m}$$

1) PROPIEDADES

De acuerdo con la definición de la generación del polisodo estudiado, data en al emmeiado, namos a emmeiar las propiedades mas impatantes del mismo, algunas de las cua. les son basicos para el calculo de eus dimentiones. ps) El pliede de compone de doce piramides aectas pentagona-

les cuya bore es un ponta jours regular, cara del do de case dio generador y sus caras laterales son tricingulos equilateros; estas pirónides timen las aristas de sus bues, communes



do a do.

P2) El minuero de cara, C. el de 12 x 5 = 60 (u)

El mimero de prértices V es de: 12 en los virtices de les pi-

en total 32 mértices

20 en la virtues del dode cal

dro generador. Total 32 (U)

El commero de arcitas A es de:

en las caras laterales de las pirámides = $5 \times 12 = 60$ en las bases de las mismas = $\frac{5 \times 12}{2} = \frac{30}{701219000}$

en aerumen este poliedro tiene: C= 60 caras

V = 32 mértices

A = 60+30 = 90 avistas

rerificandore el teorema de Enler

$$C + V = A + 2$$
 $60 + 32 = 90 + 2$

P3) El radio Tee de la esfera circumsorita, es ignal a la anana del radio Toi de la esfera inscrita al dodecaedro generador de arista a, 2 3 de la altura

h5 de la piroimide pentagonal recta.

$$\Gamma_{ec}^{20} = \Gamma_{ei}^{12} + h_{5} \tag{1}$$

P4) La altura ho de la pircianide pentagonal recta, es un cateto de un tricingulo rectangaslo, que liene por hipo-termosa la arista a, a (ignal al lado de las caras tricança-



laros equiláteras), q pro etro cateto el radio Γ_{c-5} de la circumferencia circumscrita al pentaçono regular de las caras del dodeca edro generador, pro lo que aerá: $h_5 = \sqrt{(q_{12})^2 - (\Gamma_{c-5})^2}$ (2)

P5) Eoder les orres de este poliedre son ignales, en forma de trianguels equilaters de lato la ignal en la arista a se del dodecardos generador.

Terriendo en enenta las propiedades anteriores, vamos a hacei mo de ellas para a plurarlas al cálculo analitico de las masmitude, invales, mecesarias para la construcción del policidro estudiado.

Como son mulas previos, deducidas en stas ejercicios, recordamos las signientes:

1= "Tc-s" = Radio de la cir cumperencia circumscrita al pentógono regular de lado O. (arista del do decaedro generador).

$$\Gamma_{C-5} = \sqrt{\frac{5 + \sqrt{5}}{10}} q_{12}$$
 (3)

Ver ejercicio G.P. 1.400-44

2º "Tei" = Radio de la orfora inscrita al dodecaedro
generador

UNE A4.210 x 297



Var ejercicio G. E. (?) Lamina 4

Calculernos a continuación las aignientes magnitudes

3= "h;" = Altura de la piràmide pentagonal recta

Le obtiene sustituyendo en la finanta (2) el valor de [-5 de la l'or mula (3)

$$|h_{5}| = \sqrt{(a_{12})^{2} - (r_{C.5})^{2}} = \sqrt{(a_{12})^{2} - [\sqrt{\frac{5+15}{10}} \sigma_{12}]^{2}} = \sqrt{(a_{12})^{2} - \frac{5+15}{10} (a_{12})^{2}} = \sqrt{(a_{12})^{2} -$$

$$= \sqrt{1 - \frac{5 + \sqrt{5}}{10}} \times Q_{12} = \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}} Q_{12}$$
 (5)

" 1° = Radio de la esfera circumscrita al poliedo estudiado que para por lo virtices de las piramides rectas pentagonales

Le obtience sustituyends en la forannele (1) la valores de las

$$\int_{cc}^{20} = \int_{ei}^{12} + h_{5} = \sqrt{\frac{25 + 1157}{40}} a_{12} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}} d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + 1157}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + 1157}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + 1157}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + 1157}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + 1157}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + 1157}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + 1157}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + 1157}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + 1157}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + 1157}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + 1157}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + 1157}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + \sqrt{5}}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + \sqrt{5}}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + \sqrt{5}}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + \sqrt{5}}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + \sqrt{5}}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + \sqrt{5}}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + \sqrt{5}}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + \sqrt{5}}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + \sqrt{5}}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + \sqrt{5}}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + \sqrt{5}}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + \sqrt{5}}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + \sqrt{5}}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + \sqrt{5}}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + \sqrt{5}}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + \sqrt{5}}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}}} \times d_{12} = \sqrt{\left[\sqrt{\frac{25 + \sqrt{5}}{40}} + \sqrt{\frac{5 - \sqrt{5}}{10}}\right]^{2}}}$$



$$= \sqrt{\frac{25 + 11\sqrt{5}}{40} + \frac{5 - \sqrt{5}}{10} + 2 \times \sqrt{\frac{25 + 11\sqrt{5}}{40}} \times \frac{5 - \sqrt{5}}{10}} = \frac{2}{10}$$

$$= \sqrt{\frac{25 + 11\sqrt{5} + 20 - 4\sqrt{5}}{40} + 2 \times \sqrt{\frac{(25 + 11\sqrt{5})(5 - \sqrt{5})}{400}}} \alpha_{12} =$$

$$= \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + 2\sqrt{\frac{125 + 55\sqrt{5} - 25\sqrt{5} - 55}{400}}} q_{12} =$$

$$= \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{r}}{40} + 2\sqrt{\frac{70 + 30\sqrt{r}}{400}}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{r}}{40} + 2 \times \sqrt{\frac{7 + 3\sqrt{r}}{40}}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{r}}{40}} + 2\sqrt{\frac{7 + 3\sqrt{r}}{40}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{r}}{40}} + 2\sqrt{\frac{7 + 3\sqrt{r}}{40}}$$

$$= \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{\sqrt{7} + 3\sqrt{5}}{\sqrt{10}}} d_{12} = \left(\frac{1}{2} \text{ riendo} \right)^{2} - \left(\frac{3\sqrt{5}}{5} \right)^{2} = 49 - 45 = 4 = 2^{2} \right).$$

$$= \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{\sqrt{\frac{9}{2}}}{\sqrt{10}}} + \sqrt{\frac{5}{2}} \qquad q_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40}} + \frac{\frac{3 + \sqrt{5}}{\sqrt{2}}}{\sqrt{10}} \qquad q_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40}} + \sqrt{\frac{3 + \sqrt{5}}{\sqrt{2}}}$$

$$= \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{3 + \sqrt{5}}{\sqrt{20}}} \quad Q_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})(2\sqrt{5})}{20}} \quad Q_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})(2\sqrt{5})}{20}} \quad Q_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})(2\sqrt{5})}{20}} \quad Q_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})(2\sqrt{5})}{20}} \quad Q_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})(2\sqrt{5})}{20}} \quad Q_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})(2\sqrt{5})}{20}} \quad Q_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})(2\sqrt{5})}{20}} \quad Q_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})(2\sqrt{5})}{20}} \quad Q_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})(2\sqrt{5})}{20}} \quad Q_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})(2\sqrt{5})}{20}} \quad Q_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})(2\sqrt{5})}{20}} \quad Q_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})(2\sqrt{5})}{20}} \quad Q_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})(2\sqrt{5})}{20}} \quad Q_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})(2\sqrt{5})}{20}} \quad Q_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})(2\sqrt{5})}{20}} \quad Q_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})(2\sqrt{5})}{20}} \quad Q_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})(2\sqrt{5})}{20}}} \quad Q_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})(2\sqrt{5})}{20}}} \quad Q_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})(2\sqrt{5})}{20}}} \quad Q_{12} = \sqrt{\frac{45 + 7\sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})(2\sqrt{5})}{20}}} \quad Q_{12} = \sqrt{\frac{45 + \sqrt{5}}{40} + \frac{(3 + \sqrt{5})(2\sqrt{5})}{20}}}$$

$$= \sqrt{\frac{4r+7\sqrt{r}}{4r} + \frac{6\sqrt{r}+10}{2r}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{4r+7\sqrt{r}+12\sqrt{r}+20}{40}} \quad d_{12} =$$

Eta firmula nos permite calcular la asista de poliodes estudiado, en función del natio de en esfera circumsorita.



UNE A4.210 x 29

Mu viendo el disto de este cursos el radio se el en vértices de la solora circunscrita al cuismo, que contiene los vértices de las pirámides cectas pentagonales, cinyas caras laterales son trióngulos equiláteros de arista "O12", ramos a deducir de la forame la (6/ el valor de "a12" en función de seció para ello, despejando "a12", tendremo:

$$Q_{12} = 1: \sqrt{\frac{65 + 19\sqrt{5}}{40}} r_{ec}^{20} = \sqrt{1: \frac{65 + 19\sqrt{5}}{40}} r_{ec}^{20} =$$

$$= \sqrt{\frac{40}{65 + 19 \, \text{V} \text{S}}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{S}\right)}{65^2 - \left(19 \, \text{V} \text{S}\right)^2}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{S}\right)}{4225 - 1805}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{S}\right)}{4225 - 1805}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{S}\right)}{4225 - 1805}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{S}\right)}{4225 - 1805}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{S}\right)}{4225 - 1805}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{S}\right)}{4225 - 1805}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{S}\right)}{4225 - 1805}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{S}\right)}{4225 - 1805}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{S}\right)}{4225 - 1805}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{S}\right)}{4225 - 1805}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{S}\right)}{4225 - 1805}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{S}\right)}{4225 - 1805}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{S}\right)}{4225 - 1805}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{S}\right)}{4225 - 1805}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{S}\right)}{4225 - 1805}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{S}\right)}{4225 - 1805}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{S}\right)}{4225 - 1805}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{S}\right)}{4225 - 1805}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{S}\right)}{4225 - 1805}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{S}\right)}{4225 - 1805}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{S}\right)}{4225 - 1805}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{S}\right)}{4225 - 1805}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{S}\right)}{4225 - 1805}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{S}\right)}{4225 - 1805}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{S}\right)}{4225 - 1805}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{S}\right)}{4225 - 1805}} \, \int_{\text{ec}}^{20} = \sqrt{\frac{40 \, \text{x} \left(65 - 19 \, \text{V} \text{$$

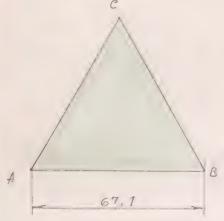
$$= \sqrt{\frac{40 \times (65 - 19\sqrt{5})}{2420}} \frac{20}{\log e} = \sqrt{\frac{2 \times (65 - 19\sqrt{5})}{121}} \frac{20}{\log e} = \sqrt{\frac{130 - 38\sqrt{5}}{11^2}} \frac{20}{\log e} = \sqrt{\frac{130 - 38\sqrt{5}}{11^2}} \frac{20}{\log e}$$

$$d_{12} = \sqrt{130 - 38 \sqrt{5}}$$
 20 (7)

Aplicando la (ironnela (7), jodemos combinir de polisdos estudiado en este éjercicio, - y a que sus resenta caras laterales
son triángulos equiláteros iguales enyo lado 1, a conocido por en
l3 = 0,2

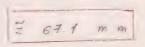


Pa consigniente, didro modelo ne obtendrá acoplando conveniente. mente las resenta caras triangulares, cuyas dimensiones re detallan en la figura 1. - La longitud de en lado, reia pues



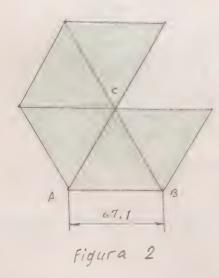
$$l_3 = AB = BC = CA = Q_{12} = \frac{\sqrt{130 - 38\sqrt{5}}}{11} r_{ec} \approx$$

~ 0,61 00 36 01 6 × 110 = 67, 10 39 61 78 =



One de simplificarse la construcción,

formands prenamente has doce piramides pentacenales, cujo desamolto se detalla en esquera 2, 2 acoplandolas porterior. mente por las assistas de aus bases.



La constancción de este polos de o, parhendo le una esta cara repetida 66 veces (fig. 1) o le la constancción previa de sus doce finamides denta garales (fig. 2), presente dificultades en el acoplamiento de las aristas correspondientes al dode caedio regular converco, por ser cómica

No el dietro formado en dicha, aristas por do caras ad. jacentes, que son a su ves de caras maciras.

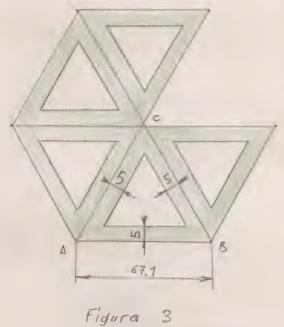
Est dificultad desapore de ci construirus previamente el poliedro con rus anas vaciadas y forramos poteriormente con Callare Dunio 1979



procederemes a «en construcción, mediante il aco planiento de las eignientes piosas:

PIEZA Nº 1 DESARROLLO LATERAL DE LAS DOCE PIRÁMI-

Estan compuesta cada una de ellas de cinco Triángulos oquiláteros ignales. In forana y dimensiones ae detallan en la figura 3



PIEZA Nº 1 12 (u)

Figura 3

PIEZA Nº 2 UNIONES AQISTAS

90 unidades

la forma y dimesiones se detallar en la figura 4



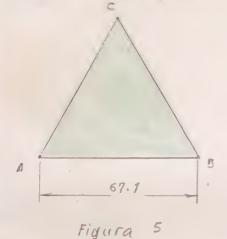
PIEZA Nº 2 90 (u)

Figura 4



PIEZA Nº 3 FORRO MACIZO DE LAS CARAS LATERALES 60 unidades

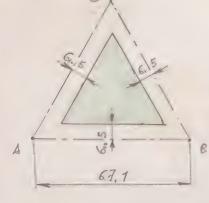
Lou tréànquels oquilaters. Lu forma g dinnensiones de representan en la figura 5.



60 (4) PIEZA Nº 3 Figura 5

PIEZA Nº 4 REFLIERZO CARAS LATERALES 60 unidades

lu forma q dinnensiones ne representan en la figura 6, 2 re de ducen de las del Trianguelo ABC de la figura 5



PIEZO Nº 4 60 (U)

Figura 6

Figura 6

PIEZA NOS FORRO COLOREADO EN SERAS LATERALES

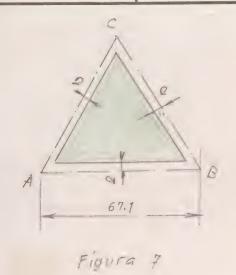
60 unidades

Lu forma y dimensiones as a presentan en la figura 7, y se deducen de las del triangulo ABC, de la figura 5.

Calvarue

Junio 1979





PIEZA Nº 5 60 (b)

Figura 7



MODELO M-4.12

PIEZA WY

1 :

E V

PIEZA Nº 5

Fig 7

60 (11)



THE PART OF

MODE LO CORPÓREO EN EL QUE SE PONE

DE MANIFIERTO QUE EL POLIEDRO CÓNCAVO

DEL MODELO M- 4.12 ES INSCRIPTIBLE EN

EL ICOSAEDRO REGULAR CONVEXO.- ESTE MO
DELO SE COMPONE DE LOS SIGUIENTES POLIE
DROS: A) I COSAEDRO REGULAR CONVEXO

DE CARAS VACIADAS, Y B) POLIEDRO CÓN
CAVO DE CARAS MACIZAS, MODELO M-4.12

Radio de la esfera circumscrita al icosa edro escterior:

1' = 110 m in



ENUNCIADO: Ponstruir el models corpóres en el que re pone de manificato que el poliodes con caro estudiado en el modelo M-4,12 es inscriptible en el insactro regular converso que resulta al novia la mirtiela i la priminitar restas pontaronales combundas sobre las caras de un do decaedos regular con-

En efecto: Del es tudio del cuodelo M-4,12, ce deduce que los vértices de las dirámides rectas pentagonales, construidas sobre las caras de un dodecaredro regular converso, de caras laterales ignales q de forma de triángulos equiláteros, están equidistantes del centro del dodecaredro, por ser constante la ruma $fec^2 = fei + h_5$. [ver propiedal P3) g foramba (V del ejercicio M-4,12]. J como el anismo tiempo las proyecciones de los vértices de las pirámidos, estore las caras del dodecaredro generados con coincidentes con los centros de las caras del dodecaredro generados con coincidentes con los centros de las caras del dodecaredro generados, el princio recultante al maio dichos mestas pentagonales, el principales del dodecaredro regular com vero, es decio, un icos a edos regulas.

Le tiene como dato único para la construcción de este modelo, el radio "tec" de la esfera incumenta al poliedro comenvo dado estudiado en el modelo 11-1.12

rec = 110 m m



- a) Some el polie des comeavo interior rera ignal a contrado de en el modelo M. 4,12
- b) Zene el icosaedro regular esoterior en el cual está ionevuito el anterior poliedro, es ignal al estudia do en en modelo M-5, 102.

Para la construcción de este modelo se precisan las riquien tes piesas:

A) POLIEDRO CÓNCAVO INTERIOR

PIEZA Nº1 DESARROLLO LATERAL PE LAS DOCE PIRAMIDES RECTAS PENTAGONALES 12 unidades

Ignal a la diera n° 1 (fig. 3) del modelo M-4.12

PIEZA Nº 2 UNIONES ARISTAS

90 unidades

Ignal a k fiera nº 2 (fig. 6) del modelo M- 4, 12

PIEZA Nº3 PORRO MACIZO DE LAS CARAS LATERALES

60 unidades



Ygual a la pieza nº 3 (fig. 4) del models M- 4.12

PIEZA Nº 4 DEFUERZO CARAS LATERALES 60 unidades

Igual a la piesa nº 4 (fig. 6) del models M-4,12

PIEZA Nº 5 FORRO COLOREADO EN CARAS LATERALES

60 unidades

Ignal a la piesa nº5 (fis. 7) del modelo M-4,12

B) ICOSAEDRO REGULAR CONVEXO EXTERIOR

PIEZA NO 6 CARAS SUPERFICIALES 20 unidades

Ignal a la piesa m° 1 (fig. 1) del modelo M-5.102

PIEZA Nº 7 UNIONES ARISTAS 20 unidades

Ignal a la piesa mº 2 (fig. 2) del modelo M-5, 102

NOTA. - Para consequir mua correcta comtruccion de este modelo, aconsejamos construir previamente el poliodro concavo interior, de caras onacisas, y postorior mente el icoraedro esoterior, cuya ariste es ligeramente enperior a la teórica, por acumulación de 143 gone- (tangitud teórica de la anista do del icoraedro, oso=115.7 mm)



UNE A4 210 × 297

temer la longitud de la arista del icosa edro regular, como promedio de variors mediciones directas estre el menciona do polie dro conceavo interior, previamente consteni do. Naturalmente habra de incrementaire en igual proporcion la longitud de las eniones de las aristes en la siesa nº 7 de este anodelo.



F 21 certains

VARIANTE DEL POLIEDRO CÓNCAVO ES-

TUDIADO EN EL MODELO M-4,72 DE

IGUAL FORMA Y DIMENSIONES, Y CONS-

TRUIDO: A) EL POLIEDRO M-4, 12 CON

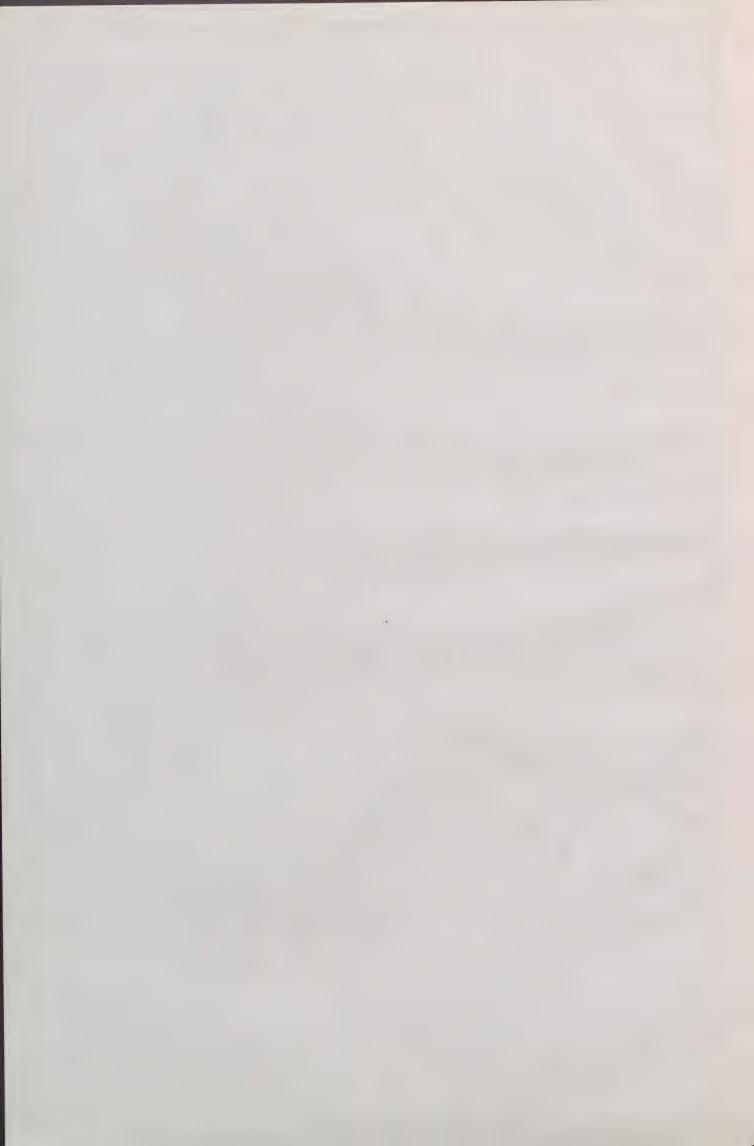
SUS CARAS VACIADES Y B) EL DODE-

CAEDOO REGULAR CONVEXO GENERADOR,

DE CARAS MACIZAS.

Radio de la esfera que para pa los vértices de las pirámides acetas pentagonales

t' = 110 m m.



ENUNCIPOO: Paintruir el poliedro concavo, variante del astudiado
en el modelo M-4,12, de ignal forma y direcuniones, compuesto de: A) El poliedro M-4,12, con
rus caras vaciadas, J B) El dodeca edro regular convesco generador de caras cua cisas.

DATO: Le Tiene como dato imies para la construcción de este corrodelo, el radio "Foc" de la espera circumscrita al policides cóncarso estudiado en el ono delo M-4.12

En el estudio de dicho modelo, de dujimos la loramla

(1)
$$a_{12} = \frac{\sqrt{130 - 38 \text{ V}_{7}}}{11} r_{0c}^{20}$$

que un permite calcular la longitud de la arista de polisde estudiado, que en el caro que un ocupa es:

$$Q_{12} = \frac{\sqrt{130 - 38} \, \text{ fr}}{4} \quad \text{fec} = \frac{\sqrt{130 - 38} \, \text{ fr}}{4} \times 110 \stackrel{\sim}{=} 0.61 \quad \text{od} \quad 36 \quad 016 \times 110 \stackrel{\sim}{=}$$

A) DUDECAETED LEGULAR CONVEXO, GENERADOR DE CARAS

JNE A4 210 × 2

Tillane Junio 1979



Para la construcción de este poliedro ne precisau la signiente, piesas:

PIEZA Nº 1 CARAS SUPERFICIALES

12 unidades

Lou pentagonos regulares, mya forana q dimensiones se de tallan en la figura 1.

El nadio " Γ_{c-5} " de la cincumbrancia cincumscribe al penTajono regular de lado a_{12} , rerá: (ver ajercicio G, P. 1,400-44) $\Gamma_{c-5} = \sqrt{\frac{5+\sqrt{5}}{10}} \quad d_{12} = \sqrt{\frac{5+\sqrt{5}}{10}} \times \sqrt{\frac{130-38\sqrt{5}}{11}} + \frac{20}{10} \approx 0.85060808 \times 10^{-10}$

x 0, 61 00 36 01 6 x 110 = 57, 07 91 72 67 = 57, 1 mm

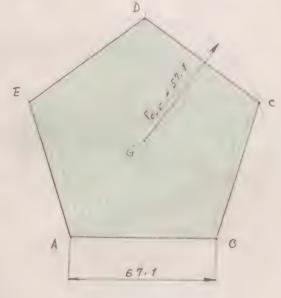


Figura 1

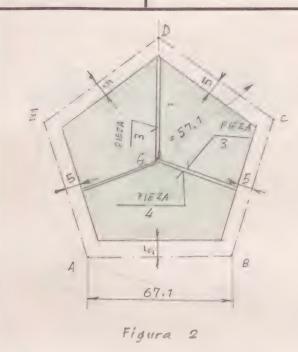
Figura 1

PIEZA Nº 1 12 (4)

PIEZA NO 2 DEFUERZO NORMAL INTERIOR 12 unidades

Lu forma j dimensiones re deducen de las del pentagono regular ABCDEA de la figura 1, j ce detallan en la tigma 2





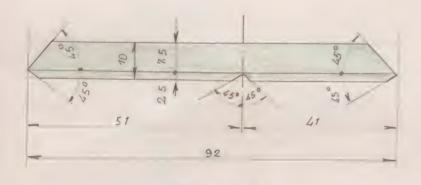
P/EZA N° 2 12 (u)

Figura 2

PIEZA Nº 3 REFUERZO TRANSVERSAL INTERIOR

24 unidades (simétricas dos a dos)

Lu colocación se detalla en la figura 2 y ou former y dionenciones en la figura 3.



PIEZO Nº3 24 (u)

Figura 3

Figura 3

PIEZA Nº 4 REFUEDZO TRANSVEDSAL INTERIOR 12 unidades

In colocación ce detalla en la figura 2, y en forma y dimensiones en la figura 4.



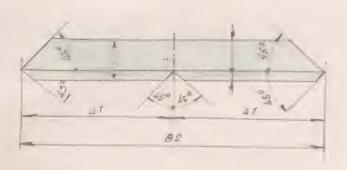


Figura 4

PIEZA Nº 4 12 (u)

Figura 4

PIEZA Nº 5 UNIONES ARISTAS

30 unidades

La Jorana y dimensiones de detallan en la figura nº 5

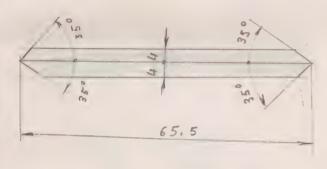


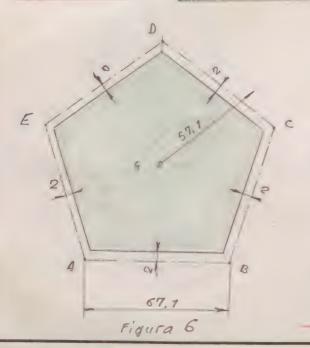
Figura 5

PIEZA Nº 5 30 (U)

Figura 5

FORRO COLOREADO PIEZA Nº 6

12 unidades



La Jorana g dionenciones se deducen de las del pentagono regulas ABCDEA de la Ligura I, y ce detallan en la figura 6

PIEZD Nº 6 12 (4)

Figura 6

UNE A4 210 x 297

Junio 1979

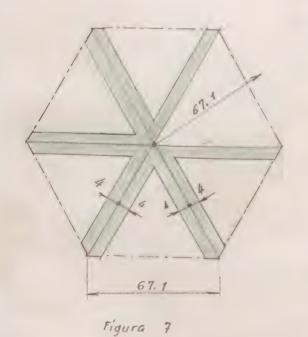


B) POLIEDRO CONCAVO DE CARAS VACIADAS, IGUAL AL DEL MODELO M- 4.12

Para la construccion de este poliedro de precisan has signisentes pieras:

PIEZA Nº 7 DESA RROLLO LA TERAL DE LAS DOCE PIRAMIDES REC-12 unidades TAS PENTAGONALES

Estan compuesta cada una de ellas de ciones trianquelos equilateros ignales. Lu forana of dianensiones re detallan en la figura 7, en la que re ha suprimido los lados del perione tro de su buch.



PIEZA Nº 7 12 (U)

Figura 7

PIEZA Nº 8 UNIONES ARISTAS 60 unidades

Figura 8

Lu forma q dimensiones en la fig. 8

PIEZA Nº 8

60 (U)

Figura 8

